Über die Festlegung von Kali durch Bodenbakterien.

Von **S. Kyropoulos.**

(Aus dem landwirtschaftlich-bakteriologischen Institut der Universität Göttingen.)

Die Verwertung der Nährstoffvorräte im Boden seitens der Pflanzen wird durch die Lebenstätigkeit der Bodenbakterien stark beeinflußt. Denn einerseits bringen die Bakterien und Pilze Bodennährstoffe in Lösung, umgekehrt legen sie aber auch solche löslichen Nährstoffe, indem sie sie als Nahrung verwenden, in ihrem eigenen Körper fest, machen sie so unlöslich und für die Pflanzen zeitweilig unaufnehmbar. Dadurch wird die Ernte unter Umständen stark erniedrigt. Bezüglich des Stickstoffs sind diese Vorgänge oft besprochen worden und können daher als bekannt vorausgesetzt werden. Die Festlegung der Phosphorsäure durch Bodenbakterien hat Duschetschkin[1]) gezeigt. Er fügte zu Boden Stärke, um die Bakterienvermehrung zu steigern und verhinderte in einer Vergleichsprobe diese Vermehrung durch Chloroformzusatz. Dann waren nach 65 Tagen von 609 mg P_2O_5, die als $NaNH_4HPO_4$ zugesetzt worden waren, festgelegt:

in der chloroformfreien Probe: 190 mg,
in der chloroformhaltigen Probe: 19 mg.

Für Kali eine solche Festlegung nachzuweisen, erschien von vornherein viel schwieriger, weil Bakterien in ihrer Körpersubstanz viel weniger Kali als Phosphorsäure enthalten und deshalb die zu erwartenden Ausschläge viel geringer waren.

So enthalten nach Stoklasa[2]) in 100 Teilen Trockensubstanz:

	P_2O_5	K_2O
Azotobakter	4,93	2,41
Bacillus mycoides . . .	4,07	2,27
B. fluorescens liquefaciens	5,32	0,83 Teile

[1]) A. Duschetschkin, Über die biolog. Absorption d. Phosphorsäure im Boden. Russ. Journ. f. experim. Landwirtsch., Bd. 12, 1911, S. 650—668.

[2]) J. Stoklasa, Biochem. Kreislauf des Phosphations im Boden. Centralbl. f. Bakteriologie, II, 29, 1911, S. 495.

und nach Krzemieniewska[1]) braucht Azotobakter zur Umsetzung eines Gramms Glykose: 2,46 mg P, aber nur 0,38 mg K.

Dennoch habe ich versucht, ob nicht, und zwar mit Hilfe einer von Mitscherlich[2]) als empfindlich empfohlenen Methode eine solche Festlegung von Kali durch Bodenbakterien nachweisbar wäre. Diese Frage erschien im Hinblick auf die große Bedeutung des Kalis als Pflanzennährstoff wichtig.

Die Anordnung der Versuche war folgende. Zunächst wurden Erdkulturen untersucht. Diese Versuche wurden in der Weise angestellt, daß gleiche Mengen von Felderde mit wechselnden Mengen von Kalisalz versetzt, auf gleichen Wassergehalt gebracht, und einige Wochen bei etwa 20—25^0 im Brutzimmer sich selbst überlassen wurden. Durch wechselnde Rohrzuckergaben zu den Versuchstöpfen wurde die Vermehrung der Bodenbakterien gesteigert[3]).

Vor der analytischen Verarbeitung wurde der Inhalt der Töpfe, wie beim Ansetzen nochmals gründlich durchgemischt und ein Teil der Erde an der Luft getrocknet und gepulvert. Hierauf wurden Proben von ungefähr je 20 g in der von O. Kellner[4]) angegebenen Weise mittels einer konzentrierten Chlorammoniumlösung extrahiert, um das adsorbierte Kali in Lösung zu bringen und nach Vertreiben des Ammoniumsalzüberschusses das Kali als Kaliumkobaltinitrit gefällt und in der von E. A. Mitscherlich[5]) angegebenen Weise mit Kaliumpermanganat titriert.

Ferner wurden Flüssigkeitskulturen untersucht, durch deren Verwendung störende Nebeneinflüsse, von denen nur der etwas wechselnde Kaligehalt und die Absorptionskraft der Erde genannt seien, ausgeschlossen werden.

In Tabelle 1 sind die Resultate einiger Erdversuche zusammengestellt. Die gefundenen Kalimengen sind Mittelwerte mehrerer gut übereinstimmender Analysen.

---

[1]) H. Krzemieniewska, Der Einfluß der Mineralbestandteile der Nährlösung auf die Entwicklung des Azotobakter. Anzeiger d. Akad. d. Wiss. Krakau, Bd. 13, S. 376.

[2]) E. A. Mitscherlich, K. A. Celichowski und H. Fischer, Eine quantitat. Bestimmung kleiner Mengen von Kali. Landwirtschaftl. Vers.-Stat., 1911, Bd. 76, S. 139 und 1912, Bd. 78, S. 75.

[3]) A. Koch, J. Litzendorff, F. Krull und A. Alves, Die Stickstoffanreicherung des Bodens durch freilebende Bakterien und ihre Bedeutung für die Pflanzenernährung. Journ. f. Landwirtsch., 1907, Bd. 55, S. 355.

[4]) O. Kellner, Quantitat. Bestimmung einiger im Boden vorhandenen Basen, adsorptiv gebundenen Basen usw. Landwirtsch. Vers.-Stat., Bd. 33, S. 359 u. f.

[5]) E. A. Mitscherlich, l. c.

Tabelle 1.

Erdkulturen.

Versuchs-Nr.	Zusatz		Am Schluß gefundenes K_2O auf 100 g trock. Boden	Sollwert zugesetztes und ursprüngl. K_2O	Differenz	Verlust in Zusatzprozenten
	Zucker, % auf feuchten Boden	g Kali als K_2SO_4 auf 100 g trock. Boden				
1	0	0,1293	0,0888	0,1293 + 0,0243 0,1536	— 0,0648	50,12
2	2	0,1293	0,0968	0,1536	— 0,0568	43,92
3	0	0,3233	0,2566	0,3233 + 0,0243 0,3476	— 0,0910	28,14
4	5	0,3233	0,2628	0,3476	— 0,0848	26,22
5	2	—	0,0378	—	—	—
6	0	—	0,0243	—	—	—

Die Zahlen in der Tabelle sind sämtlich auf 100 g trockenen Boden bezogen und zeigen, daß niemals die aus dem ursprünglichen plus des zugesetzten Kali sich ergebende Kalimenge wiedergefunden wurde. Das Kali wurde in der Form des Sulfates zugesetzt, dessen Kaligehalt vorher nach derselben Methode bestimmt worden war, wie bei der Bodenanalyse. Die Mengen des zugesetzten Kalis, die sich der Extraktion entziehen, wurden erklärlicherweise stets — nicht nur in den in der Tabelle 1 angegebenen Versuchen — größer gefunden in den Proben mit geringerer Kaligabe; ein Unterschied des Gehaltes zwischen infolge von Zuckerzusatz bakterienreichen und -ärmeren Kulturen läßt sich indessen nicht finden.

In Anbetracht der enormen Förderung des Bakterienwachstums durch Zuckerzusatz müßte sich aber eine auch nur einigermaßen erhebliche Kaliaufnahme seitens der Mikroorganismen unzweifelhaft hier zeigen, und das bei den Erdkulturen gefundene negative Resultat findet sich auch bei den weiter unten zu besprechenden Flüssigkeitskulturen bestätigt. Folgender Umstand könnte indessen mit für diesen Mißerfolg der Erdkulturen verantwortlich gemacht werden. Die Kalimengen, die für die ursprüngliche Felderde gefunden wurden, sind durchweg verschieden, obwohl im Verlaufe der Untersuchung eine ganze Anzahl Proben analysiert wurden und die Erde gut gemischt und gesiebt worden war. Die

Unterschiede dürften an ungleichmäßiger Bodenzusammensetzung einerseits und an der geringen Menge des extrahierten Bodens anderseits liegen. Vielleicht würden die Resultate gleichmäßiger ausfallen, wenn die ganzen Kulturen und nicht nur Proben aus denselben verarbeitet würden, die getrocknete, gemahlene und sorgfältig gemischte Masse also etwa je 800 g betragen würde, und mehrere Proben von je etwa 100 g zur Extraktion gelangten.

Wie indessen die in Tabelle 2 zusammengestellten Resultate einiger Flüssigkeitskulturen zeigen, dürfte auch ein solcher Zeit- und Kostenaufwand nichts Neues ergeben. Bemerkt sei nur noch, daß hinsichtlich der Differenzen der Kalimengen, die in reinem, d. h. nicht mit Kali versetztem Boden gefunden wurden, die Andeutung einer gewissen Regelmäßigkeit gefunden wurde. Gewöhnlich wurde aus mit Zuckerzusatz versehenem Boden mehr Kali extrahiert als aus solchem ohne Zucker, eine Erscheinung, die auf eine Art Aufschließung des Bodenkalis durch den Zuckerzusatz hindeuten würde, möglicherweise infolge erhöhter Lebenstätigkeit der Mikroorganismen, welche durch Säureproduktion schwerlösliche Kaliverbindungen in Lösung bringen. Die Erscheinung verdiente vielleicht eine nähere Untersuchung. Für Phosphate sind diese Verhältnisse durch Stoklasa[1]) und die Untersuchung von Kröber[2]) geklärt worden.

Die Flüssigkeitskulturen wurden in der Weise angesetzt, daß Nährlösungen für Azotobakter nach Beijerinck[3]) mit bekanntem Gehalt an Kali und Phosphorsäure mit etwas Erdaufschwemmung beimpft wurden. Die Flüssigkeitsmengen betrugen 100, 200 oder auch 400 ccm und die Kulturen wurden etwa 14 Tage lang bei mäßiger Wärme im Brutzimmer dem Wachstum überlassen. Hierauf wurden die Bakterien mittels Zentrifuge und Kieselgurfilter von der Flüssigkeit getrennt, diese mitsamt dem Waschwasser eingedampft und auf 250 ccm aufgefüllt. Zur Analyse wurden dann je 50 ccm dieser Lösung verwendet.

Der Kaligehalt der verwendeten Nährlösungen wurde analytisch kontrolliert und im Anschluß hieran wurden auch einige Phosphorsäurebestimmungen gemacht, zur Orientierung über eine etwaige merkliche Phosphorsäureaufnahme der Bakterien. Mit Rücksicht auf vielleicht bei

---

[1]) J. Stoklasa, l. c.

[2]) Kröber, Über das Löslichwerden der Phosphorsäure aus wasserunlöslichen Verbindungen unter der Einwirkung von Bakterien und Hefen. Journ. f. Landwirtsch., 1909. Hier weitere Literatur.

[3]) M. W. Beijerinck, Centralbl. f. Bakteriologie, II, 7, 1901, S. 568.

der Filtration mitsprechende Adsorptionserscheinungen wurden auch einige Kali- und Phosphorsäurebestimmungen reiner, unbeimpfter „Dikaliumphosphat"-Lösung, filtriert und unfiltriert, ausgeführt.

Tabelle 2.

Flüssigkeitskulturen.

Berechnet auf die Flüssigkeitsmenge ccm	g Kali (K_2O)		Flüssigkeitsmenge der Kultur
	zugegeben	gefunden	
100	0,0051	0,0067	je 100 ccm
100	0,0051	0,0059	
100	0,0091	0,0097	je 400 ccm
100	0,0091	0,0101	
50	0,0049	0,0055	je 200 ccm
50	0,0049	0,0057	
50	0,0049	0,0058	

Tabelle 3.

Flüssigkeitskulturen.

Berechnet auf die Flüssigkeitsmenge ccm	g P_2O_5		Flüssigkeitsmenge der Kultur
	zugegeben	gefunden	
50	0,0052	0,0031	je 200 ccm
50	0,0052	0,0025	
50	0,0052	0,0030	

Gehalt einer reinen „Dikaliumphosphat"-Lösung an P_2O_5:

filtriert	*unfiltriert*
g 0,0036	g 0,0043.

Wie Tabelle 2 zeigt, lassen sich nirgends Anzeichen einer Kalifestlegung in den Bakterien wahrnehmen. Im Gegenteil, die in den Kulturen gefundenen Kaliwerte nach dem Wachstum sind sogar durchweg zu hoch gegen die ursprünglichen Gaben. In einigen Fällen (1. und 2. der angeführten) erklärt sich die allzugroße Differenz daraus, daß wegen der geringen Kalimengen die ganze Kultur auf einmal, unter Verzicht auf Kontrollbestimmungen, verarbeitet wurde. In den übrigen

Fällen wurde die Kulturflüssigkeit geteilt. Die Zahlen der Tabelle geben dann Mittelwerte gut übereinstimmender Analysen wieder. Kontrollversuche ergaben, daß der Überschuß an Kali in den Kulturen im Vergleich zur Ausgangsmenge wohl am Kaligehalt des Impfmaterials liegen dürfte.

Bei der Versuchsanordnung der Flüssigkeitskulturen ergab sich, wie erwähnt, nebenbei die Möglichkeit, einen Einblick zu gewinnen in die Phosphorsäureaufnahme der Bakterien. In Tabelle 3 ist der P_2O_5-Gehalt dreier Kulturen nach dem Wachstum neben der ursprünglichen P_2O_5-Gabe aufgeführt. Da die Differenzen sehr beträchtlich sind, wurden zum Ausschluß von Fehlern durch Filtrationsverluste eine Anzahl Phosphorsäurebestimmungen in unbeimpfter Nährlösung, sowie in reiner Phosphatlösung, unfiltriert und filtriert, ausgeführt, wobei, wie bei allen Filtrationen zur P_2O_5-Bestimmung, gegebenenfalls durch schwaches Ansäuern der Lösung mit Essigsäure, Sorge getragen wurde, alles Phosphat in Lösung zu halten.

Die Versuche zeigten, daß nach der Filtration meist weniger P_2O_5 gefunden wurde, als vorher, wobei die Verluste die Höhe von etwa 20 % erreichten, während die Filtration von Kalilösungen keinerlei Verluste ergeben hatte. Wie die Tabelle 3 zeigt, liegt zwar dieser Betrag noch wesentlich unterhalb der Differenzen, die in den beimpften Kulturen gefunden wurden, immerhin kann aber auf eine beträchtliche Aufnahme von P_2O_5 durch die Bakterien nicht sicher geschlossen werden, weil eine starke Adsorption durch die schleimige Bakterienmasse denkbar ist. Dagegen sprechen für eine biologische Phosphorsäurefestlegung die oben genannten Resultate von Duschetschkin. Eine Entscheidung hierfür zu geben, lag nicht in der Richtung der vorliegenden Arbeit.

Zusammenfassung.

Die Untersuchung von Erdkulturen mit verschiedenen Wachstumsbedingungen für die Bakterien des Bodens und verschieden großen Kalizusätzen ergab keinen analytischen Beweis für die Aufnahme irgendwie beträchtlicher Kalimengen durch die Bakterien.

Bestätigt wurde dieser Befund durch die Ergebnisse der Analyse von Flüssigkeitskulturen. Die Deutungsmöglichkeiten der diesbezüglichen analytischen Ergebnisse wurden oben diskutiert.

Vergleichende Versuche über pasteurisierte und biorisierte Milch.

Von Prof. Dr. **R. Burri** und Dr. **A. C. Thaysen.**

(Mitteilung aus der schweizerischen milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt Bern-Liebefeld.)

Die der neuzeitlichen Milchforschung zu dankende Erkenntnis, daß die Milch außer den bekannten Nährstoffen noch eine Gruppe von Bestandteilen enthält, die gewöhnlich unter der Bezeichnung Enzyme zusammengefaßt werden und sich durch eine gewisse Empfindlichkeit gegen Hitze und andere schädliche Einflüsse auszeichnen, hat dazu geführt, die Mittel der Milchbehandlung, im besondern die Wärmebehandlung, hinsichtlich ihres Einflusses auf die Eigenschaften der Milch einer sorgfältigen Prüfung zu unterziehen. Längst ist erwiesen, daß durch eine Erhitzung der Milch in einem Grade, daß man der Abtötung sämtlicher in ihr enthaltenen Mikroorganismen sicher sein kann, nicht nur die im engern Sinn nährenden Bestandteile in unvorteilhafter Weise verändert, sondern auch jene andern Stoffe, die für die Ernährung und das Gedeihen des auf Milchgenuß angewiesenen jungen Wesens sicherlich nicht gleichgültig sind, gründlich zerstört werden. Vollständig sterilisierte Milch ist daher nur als Notbehelf unter Verhältnissen zu empfehlen, wo weniger hoch erhitzte oder rohe Milch nicht oder doch nicht in guter Qualität erhältlich ist. Aber auch beim Pasteurisieren der Milch, wobei man die Erhitzung mit Rücksicht auf die mögliche Schädigung des Produktes nur auf Wärmegrade unterhalb des Siedepunktes treibt, ist man in neuerer Zeit von den relativ hohen zu niedrigeren Temperaturen übergegangen in Befolgung des sich immer mehr Geltung verschaffenden Grundsatzes, daß zur Befreiung der Milch von schädlichen Keimen irgendwelcher Art eine für den Zweck hinreichende, aber auch *nur* diese Erwärmung anzuwenden sei. In dieser Forderung begegnen sich die Bedürfnisse der Ernährungshygiene mit

denjenigen des rationell arbeitenden Molkereibetriebes; m. a. Worten: soweit nicht Rohmilch zulässig oder geradezu erforderlich ist, bietet eine schonend pasteurisierte und daher in ihren Eigenschaften möglichst wenig veränderte Milch sowohl bei Verwendung für Ernährungszwecke als bei Verwendung für Herstellung von Molkereiprodukten die sicherste Gewähr für eine unter gegebenen Verhältnissen bestmögliche Ausnützung. Die schonendste Form der Milcherhitzung kann man zurzeit als verwirklicht betrachten in der Dauerpasteurisation, wie sie seit einigen Jahren in zahlreichen Städten der Vereinigten Staaten von Nordamerika ausgeübt wird und wobei man eine Erhitzung der Milch während 30 Minuten auf annähernd 63° für die Abtötung allfällig vorhandener Krankheitserreger als genügend erachtet. Dieser Erhitzungsgrad, der auf Versuchen amerikanischer Forscher, so von Freemann[1]), von Th. Smith[2]) u. a., mit gewöhnlichen und krankheitserregenden Bakterien begründet ist, ist bedeutend niedriger als derjenige, den man in den letzten Jahren in europäischen Ländern allgemein als notwendig zur Abtötung der Tuberkelbazillen in der Milch hingestellt hat. Zur Frage, ob man durch die Erhitzung der Milch während 30 Minuten auf 63° ein zuverlässig krankheitskeimfreies Produkt erhält, soll hier nicht Stellung genommen werden.

Vor zwei Jahren ist Dr. Lobeck in Leipzig mit einem Verfahren der Milchbehandlung durch Wärme an die Öffentlichkeit getreten, das von ihm als „biorisieren“ bezeichnet wird und die Aufgabe erfüllen soll, auf einfache Weise die Milch von Krankheitskeimen oder sonstigen Schädlingen zu befreien, ohne ihr den Charakter der Rohmilch zu nehmen. Das Prinzip des Verfahrens dürfte bereits allgemein bekannt sein und geht übrigens aus der unten folgenden Beschreibung der von uns benutzten Apparatur hervor. Es sind schon eine Reihe von Mitteilungen in der Fachpresse über „biorisierte“ Milch erschienen, die sich im ganzen recht günstig, zum Teil sehr günstig über die Wirksamkeit und den Wert des Verfahrens äußern. Die Versuche, über die wir im folgenden berichten, sind vor mehr als einem Jahre ausgeführt worden, doch wurde die Bekanntgabe aus Gründen äußerer Art bis jetzt hinausgeschoben. Obwohl infolgedessen das eine und andere Ergebnis durch seither von anderer Seite erfolgte Mitteilungen überholt ist, so dürften sie doch als Beitrag zur Abklärung der noch in vollem Fluß befindlichen Pasteuri-

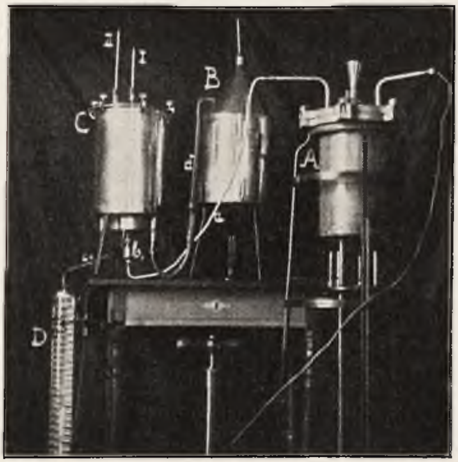
---

[1]) Nach Milchztg. 1896, Bd. 25, S. 780.

[2]) Zit. nach W. Hesse Zeitschr. f. Tiermedizin 1901, Bd. 5, S. 321.

sierungsfrage willkommen sein, umsomehr, als sie laboratoriumsmäßig durchgeführt wurden, während die meisten bisher mitgeteilten sich auf im Dienste der Praxis befindliche Anlagen beziehen und demgemäß manchen nicht beeinflußbaren Zufälligkeiten ausgesetzt waren.

Der Biorisator, mit welchem wir gearbeitet haben, ist ein Modellapparat und wurde uns von Herrn Dr. Lobeck durch Vermittlung des nun leider nicht mehr unter den Lebenden weilenden Kollegen Dr. N. Gerber für Versuchszwecke zur Verfügung gestellt. Nebenstehendes Photogramm zeigt die einzelnen Teile und läßt ihren Zusammenhang leicht erkennen.



Gefäß A ist das Druckgefäß, in welchem die Milch durch Einpressen von Luft unter Druck gesetzt wird. Wir bedienten uns zu diesem Zwecke einer Handdruckpumpe (in der Figur unter dem Tisch befindlich). Von A fließt die Milch durch das mit Filter b und Düse (nicht sichtbar) versehene Rohr a in den im Gefäß C enthaltenen Zerstäubungsraum, der von einem durch zylindrische Wände begrenzten Raum, bezw. Mantel umgeben ist. Die Leitung d führt den zur Heizung bestimmten Dampf aus dem Dampfentwickler B in diesen Mantel ein. Durch die Leitung c fließt die in fein zerstäubtem Zustande der Wärme ausgesetzte Milch durch den Kühler D, um unten in ein steriles Gefäß aufgefangen zu werden. Das Thermometer I reicht bis zu der Stelle, wo das obere Drittel des Zerstäubungsraumes an das mittlere grenzt und auf die betreffenden Ablesungen beziehen sich die Angaben der

Versuchstabellen. Das Thermometer II gibt die Temperatur des Heizmantels an.

Die Anordnung der Versuche geschah unter Berücksichtigung der folgenden Punkte:

1. Die Wirkung des „Biorisierens“ auf die verschiedenen Eigenschaften der Milch sollte nicht nur Gegenstand der Untersuchung an und für sich sein, sondern die biorisierten Milchproben wurden in Vergleich gestellt mit Proben pasteurisierter Milch, welche von Teilproben der für die Biorisierung verwendeten Rohmilch stammten.
2. Die Untersuchung der behandelten Proben wie der nicht behandelten Ausgangsprobe sollte eine tunlich vollständige, die verschiedensten Richtungen der Milcheigenschaften umfassende sein.
3. Der Biorisierungsprozeß war für Parallelproben bei verschiedener Temperatur und verschiedenem Druck durchzuführen.
4. Für die Versuche war sowohl frische, verhältnismäßig keimarme, als auch ältere, mit Bakterien angereicherte Milch heranzuziehen.

Was nun das zum Biorisierverfahren in Vergleich gestellte schonende Pasteurisierverfahren betrifft, so sind wir wie folgt verfahren. Von der Versuchsmilch wurden 300 ccm in sterile Erlenmeyerkolben gegeben und im Wasserbad auf die gewünschte Temperatur (bei den ersten Versuchen 65°, später 63°) gebracht und unter beständigem Umschwenken eine bestimmte Zeit (bei den ersten Versuchen 20 Min., später 30 Min.) bei dieser Temperatur gehalten und dann abgekühlt.

Vom 4. Versuch an wurde neben der schonenden auch eine kräftige Pasteurisierung der Milch durchgeführt, indem man eine Probe während 30 Minuten auf 70° erhitzte.

Die Prüfung der Milchproben, der frischen wie der behandelten, geschah in folgenden Richtungen: Peroxydase, Katalase, Labgerinnung, Formaldehyd-Reduktase, Keimzahl, Keimarten, Auftreten von Kochgeschmack.

Für den Nachweis von Peroxydase wurde die Benzidinreaktion benützt. Zu 10 ccm Milch wurden 2 ccm einer 4%igen alkoholischen Benzidinlösung gegeben, nach Umschütteln 3 Tropfen verdünnte Essigsäure zugefügt und darauf 3 ccm verd. Wasserstoffsuperoxydlösung geschichtet.

Der Katalasegehalt der Milchproben wurde mit Hilfe des Köstlerschen Apparates bestimmt und die Menge des entstandenen Sauerstoffes nach 2 Stunden abgelesen.

Für die Feststellung der Gerinnungszeit wurden 50 ccm Milch mit 1 ccm einer Verdünnung 1 : 10 der Standardlablösung des Laboratoriums versetzt und das Gemisch im Wasserbad bei 35° gehalten.

Die Bestimmung der Formaldehyd-Reduktase wurde in üblicher Weise bei 45° vorgenommen.

Bezüglich der bakteriologischen Prüfung ist zu bemerken, daß die im Brutschrank gehaltenen Agarplatten nach 5 bis 6 Tagen, die bei 20 bis 22° gehaltenen Gelatineplatten nach 10 Tagen ausgezählt wurden.

Das Arbeiten mit dem Biorisator gestaltete sich folgendermaßen. Die Sterilisierung des Apparates, die nach jedem Versuch vorgenommen wurde, geschah in der Weise, daß man 6 bis 8 Liter destillierten Wassers in das Druckgefäß A einfüllte, darin erhitzte und bei einem infolge der Erhitzung entstandenen Druck von 2 bis 3 Atmosphären durch diejenigen Teile preßte, welche nachher mit der Milch in Berührung kommen mußten. Das Kühlwasser wurde dabei vorher aus dem Kühler entfernt. Das aus dem Kühler abfließende, durch den Apparat getriebene Wasser erwies sich als vollständig steril oder enthielt nur 1 bis 2 Keime per ccm, meist der sporenbildenden Gruppe angehörend.

Bei jedem Versuch wurden 8 Liter auf 40° vorgewärmte Milch in das sterilisierte Druckgefäß eingefüllt; sodann wurde mittels Dampf aus dem Dampfentwickler B die Temperatur des Zerstäubungsraumes auf annähernd 85° gebracht und nun mit dem Einpumpen von Luft in das Druckgefäß begonnen. Die in den Zerstäubungsraum durch die Düse eintretende Milch brachte die Temperatur des Raumes rasch zum Fallen, so daß die Dampfzufuhr gesteigert werden mußte. Bis der gewünschte Druck erreicht war und langsam und regelmäßig gepumpt werden konnte, schwankte die Temperatur im Zerstäubungsraum außerordentlich. Später konnte sie ohne Schwierigkeit während des ganzen Versuches durch Regulierung der Dampfzufuhr aus B auf der gewünschten Höhe gehalten werden. Das durch den Kühler fließende Wasser bewirkte eine schnelle und gründliche Kühlung der abfließenden Milch. Die beim Ausfluß gemessenen Temperaturen der Milch betrugen 12 bis 14°. Die biorisierte Milch wurde in sterilisierten Kolben von 300 ccm aufgefangen und sofort auf ihre Eigenschaften geprüft. Die im Druckgefäß zurück-

gebliebene Milch wurde als Kontrolle untersucht und ist in den Tabellen als Rohmilch aufgeführt.

Nach jedem Versuch wurde der Apparat auseinander genommen, gründlich gereinigt und wie oben angegeben sterilisiert.

Die Versuchsergebnisse.

In der angegebenen Weise sind 8 Milchproben zu Versuchen benützt worden, von denen die ersten 5 frische Milch mit geringem und mittlerem Keimgehalt aus dem Gutsstall der Versuchsanstalt betreffen, während 2 weitere Proben derselben Herkunft über Nacht im Brutschrank gehalten worden sind, um eine kräftige Vermehrung des Keimgehaltes zu erzielen. Die 8. Probe, welche ebenfalls ziemlich keimreich war, ist aus einer städtischen Molkerei bezogen worden.

Wir teilen zunächst für sämtliche 8 Milchproben die gewonnenen Ergebnisse in Tabellenform mit, um nachher die Diskussion anzuschließen, welche die einzelnen Untersuchungsrichtungen nacheinander ins Auge fassen wird.

Peroxydase.

Intensive Blaufärbung tritt nicht nur bei den Rohmilchproben, sondern fast durchwegs auch bei den erhitzten, pasteurisierten wie biorisierten Proben auf. Die Reaktion bleibt nur aus bei der bei 80° biorisierten Probe von Milch 1 und sie tritt verzögert ein bei den bei 80° biorisierten Proben von Milch 2 und 8. Nach dem Eintreten der Peroxydase-Reaktion zu urteilen würde also die Biorisierung bei 80° einen stärkern Eingriff in die feinere Struktur der Milch bedeuten, als die zum Vergleich herangezogene Pasteurisierung auf 65 bezw. 63° während 20 bezw. 30 Minuten, ja sogar die Pasteurisierung auf 70° während 30 Minuten. Nun wird aber für die Praxis eine Biorisiertemperatur von etwa 75° empfohlen und für diese Höhe ergibt sich aus den gemachten Beobachtungen kein Unterschied gegenüber der Pasteurisation.

Katalase.

Es ist zu beachten, daß die Katalasewerte der verwendeten Milchproben überhaupt niedrig sind und daß der Umstand, daß die Katalase in der Milch vorwiegend an korpuskuläre Elemente gebunden ist, wie der enge Zusammenhang zwischen Leukozytengehalt und Katalasegehalt beweist, eine gewisse Unregelmäßigkeit in den mit Parallelproben aus-

geführten Bestimmungen erwarten läßt. Immerhin treten gewisse Gesetzmäßigkeiten deutlich hervor. Zunächst ist leicht festzustellen, daß fast durchwegs in der frischen Milch höhere Werte gefunden werden, als in den mit Wärme behandelten Proben. Besonders groß sind die Unterschiede bei Milch 6, 7 und 8. Die Katalase ist also sowohl durch das Biorisieren als durch das Pasteurisieren geschädigt worden, umsomehr, je höher bei den beiden Verfahren die angewendete Temperatur war. Ein durchgreifender Unterschied zwischen der bei 75^0 vorgenommenen Biorisierung und der schonenden Pasteurisierung ist aber aus den Zahlen nicht abzuleiten.

Gerinnungszeit bei Labzusatz.

Wie zu erwarten war, zeigt in allen Fällen die unbehandelte Probe die kürzeste Gerinnungszeit. Die Schädigung des Gerinnungsvermögens durch die Wärmebehandlung der Proben ist aber im allgemeinen nicht sehr bedeutend und nur bei den beiden keimreichsten Milcharten 6 und 7 geht sie so weit, daß die Gerinnungszeit auf mehr als das Doppelte ansteigt. Unter den verschieden behandelten Proben einer und derselben Milch entfällt die längste Gerinnungszeit, sofern überhaupt erhebliche Differenzen vorhanden sind, auf die kräftig pasteurisierte Probe. Das betreffende Verfahren scheint demnach einen tiefer greifenden Einfluß auf die Gerinnungsverhältnisse auszuüben als die übrigen Behandlungsarten. Vergleicht man hingegen die schonende Pasteurisierung mit der Biorisierung, so stehen sich diese Verfahren mit Rücksicht auf die Beeinflussung der Gerinnungsverhältnisse entweder gleich oder, wo dieses nicht der Fall ist, halten sich die Abweichungen im günstigen und ungünstigen Sinn die Wage. Auffallend sind die geringen Unterschiede, die innerhalb der 3 Biorisierungstemperaturen 70^0, 75^0 und 80^0 zutage getreten sind.

Formaldehyd-Reduktase.

Ein Blick auf die Tabellen läßt erkennen, daß der Verlauf der Schardinger-Reaktion in bemerkenswert empfindlicher Weise abhängig ist von der Art der Wärmebehandlung, der die einzelnen Proben unterworfen waren. So zeigt sich besonders deutlich bei Milch 2, 5, 6, 7 und 8 entsprechend der Erhöhung der Biorisierungstemperatur eine Zunahme der Entfärbungszeit. Eine geradezu auffallende Kluft liegt aber zwischen den für die Biorisation bei 80^0 festgestellten Entfärbungs-

Milch Nr. 1.

Art der Behandlung	Peroxydase	Katalase pro 100 ccm	Lab-Gerinnung Min.	Formald.-Reduktase Min.	Keimzahlen auf Agarplatten	Keimzahlen auf Gelatineplatten	Keimarten	Prüfung auf Geschmack
Rohmilch als Kontrolle	intensive Blaufärbung	5	19	24	60000	50000	Kokken, Bact. coli, Bact. Güntheri, Bac. mesent.	rein
Pasteurisiert 20 Min. bei 65°	"	4	23	24	ca. 100	weniger als 100	Bac. mesent.	etwas Kochgeschmack
Biorisiert bei 70° 2 Atm. Druck	"	4	23	24	weniger als 100	"	—	kein Kochgeschmack
Biorisiert bei 75° 2 Atm. Druck	"	4	23	24	ca. 100	"	Bac. mesent.	"
Biorisiert bei 80° 2 Atm. Druck	farblos geblieben	4	23	29	weniger als 100	"	—	schwacher Kochgeschmack
Biorisiert bei 70° 3 Atm. Druck	intensive Blaufärbung	4	23	24	"	"	—	kein Kochgeschmack
Biorisiert bei 75° 3 Atm. Druck	"	3	23	24	ca. 100	"	Bac. mesent.	"
Biorisiert bei 80° 3 Atm. Druck	farblos geblieben	3	23	35	weniger als 100	"	—	schwacher Kochgeschmack

Milch Nr. 2.

Art der Behandlung	Peroxydase	Katalase pro 100 ccm	Lab-Gerinnung Min.	Formald.-Reduktase Min.	Keimzahlen auf Agarplatten	Keimzahlen auf Gelatineplatten	Keimarten	Prüfung auf Geschmack
Rohmilch als Kontrolle	intensive Blaufärbung	7	17	14	9900	8100	Bact. coli, Kokken, Sarcinen, Bact. vulg., ca. 200 Kol. pr. ccm, Streptokokken, auf Gelatineplatten typ. Güntheri	reiner Geschmack v. frischer Milch
Pasteurisiert 20 Min. bei 65°	"	Spuren	20	19,5	weniger als 100	weniger als 100	—	kein Kochgeschmack
Biorisiert bei 70° 2 Atm. Druck	"	2,5	20	15	ca. 400	100	Ketten von Streptokokken mit bis zu 20 Gliedern, auf Gelatineplatten typ. Günth.	"
Biorisiert bei 75° 2 Atm. Druck	"	3,0	20	17,5	weniger als 100	100	Bac. mesentericus	"
Biorisiert bei 80° 2 Atm. Druck	schwache Blaufärbung	1	20	24	"	weniger als 100	—	"
Biorisiert bei 70° 3 Atm. Druck	intensive Blaufärbung	4	20	15	ca. 1000	ca. 200	Ketten von Streptokokken mit bis zu 20 Gliedern, auf Gelatineplatten typ. Günth.	"
Biorisiert bei 75° 3 Atm. Druck	"	1	20	19,5	weniger als 100	ca. 100	Bact. Güntheri	"
Biorisiert bei 80° 3 Atm. Druck	sehr schwache Blaufärbung	1	20	23	"	weniger als 100	—	"

Milch Nr. 3.

Art der Behandlung	Peroxydase	Katalase pro 100 ccm	Lab-Gerinnung Min.	Formald.-Reduktase Min.	Keimzahlen auf Agarplatten	Keimzahlen auf Gelatineplatten	Keimarten	Prüfung auf Geschmack
Rohmilch als Kontrolle	intensive Blaufärbung	4	18	14	—	1 800 000	Weiße, nicht verfl. u. verfl. Kokken, verfl. gelbe Kokken, Bact. Güntheri, Bact. coli	reiner Geschmack n. fr. Milch
Pasteurisiert 20 Min. bei 65°	„	1	19	16,5	—	weniger als 10	—	sehr schwacher Kochgeschmack
Biorisiert bei 70° 2 Atm. Druck	„	4	21	14	—	115 000	weiße, nicht verfl. u. verfl. Kokken, verfl. gelbe Kokken, Bact. Güntheri, Bact. coli	kein Kochgeschmack
Biorisiert bei 75° 2 Atm. Druck	„	4	19	14	—	105 000	weiße, verfl. u. nicht verfl. Kokken, gelbe verfl. Kokken, Bact. Güntheri	„
Biorisiert bei 80° 2 Atm. Druck	„	3	20	15	—	5 500	weiße, verfl. u. nicht verfl. Kokken, Bact. Güntheri	sehr schwacher Kochgeschmack
Biorisiert bei 70° 3 Atm. Druck	„	4	19	15	—	134 000	weiße, verfl. u. nicht verfl. Kokken, verfl. gelbe Kokken, Bact. Güntheri, Bact. coli	kein Kochgeschmack
Biorisiert bei 75° 3 Atm. Druck	„	4	20	15	—	28 000	weiße, verfl. u. nicht verfl. Kokken, Bact. Güntheri	„
Biorisiert bei 80° 3 Atm. Druck	„	1	20,5	25	—	230	weiße, nicht verfl. Kokken, Bact. Güntheri	„

Milch Nr. 4.

Art der Behandlung	Peroxydase	Katalase pro 100 ccm	Lab-Gerinnung Min.	Formald.-Reduktase Min.	Keimzahlen auf Agarplatten	Keimzahlen auf Gelatineplatten	Keimarten	Prüfung auf Geschmack
Rohmilch als Kontrolle	intensive Blaufärbung	5	17	9	ca. 90000	70000	weiße Kokken, verfl. u. nicht verfl., gelbe Kokken, verfl., Bact. Güntheri, Bact. coli	reiner Geschmack nach fr. Milch
Pasteurisiert 30 Min. bei 63°	„	3	19	11	„ 80	ca. 10	kurzgl. Streptokokken, ca. 6 Glieder; Bac. mycoides, auf Gelatinepl. typ. Güntheri	kein Kochgeschmack
Pasteurisiert 30 Min. bei 70°	„	2	22	nicht entfärbt nach 3 Std.	„ 30	„ 10	Bac. mycoides, Bact. Güntheri	schwacher Kochgeschmack
Biorisiert bei 70° 2 Atm. Druck	„	3	21	11	„ 1400	„ 2500	Bac. mesenteric., weiße Kokken, verfl. u. nicht verfl., Bact. Güntheri, Bact. coli	kein Kochgeschmack
Biorisiert bei 75° 2 Atm. Druck	„	3	21	11	„ 250	„ 800	weiße Kokken, verfl., Streptothrix alba, Bac. mycoides, auf Gelatinepl. typ. Günth.	„
Biorisiert bei 80° 2 Atm. Druck	„	2	21	16	„ 60	„ 200	weiße Kokken, Bac. mesenter., verfl. weiße Kokken, Bact. Günth.	„
Biorisiert bei 70° 3 Atm. Druck	„	4	21	10	„ 6500	„ 8000	weiße, nicht verfl. Kokken, Bact. Güntheri, gelbe Kokken, verfl. weiße Kokken	„
Biorisiert bei 75° 3 Atm. Druck	„	3	21	13	„ 250	„ 700	weiße Kokken, verfl. und nicht verfl., Bact. Güntheri	„
Biorisiert bei 80° 3 Atm. Druck	„	2	21	16	10	„ 150	weiße Kokken, verfl. und nicht verfl., Bact. Güntheri	„

Milch Nr. 5.

Art der Behandlung	Peroxydase	Katalase pro 100 ccm	Lab-Gerinnung Min.	Formald.-Reduktase Min.	Keimzahlen auf Agarplatten	Keimzahlen auf Gelatineplatten	Keimarten	Prüfung auf Geschmack
Rohmilch als Kontrolle	intensive Blaufärbung	5	19,5	9	ca. 40000	ca. 70000	gelbe und weiße Kokken, verfl. u. nicht verfl., Bact. Güntheri, Bact. Mesent. (ca. 1000 Kol.), Bact. coli	reiner Geschmack v. frischer Milch
Pasteurisiert 30 Min. bei 63°	„	1	23	15	„ 30	30	Bact. Güntheri	kein Kochgeschmack
Pasteurisiert 30 Min. bei 70°	„	1	28	1 Std. 22 Min.	„ 10	20	Sarcina alba, Bact. Güntheri	„
Biorisiert bei 70° 2 Atm. Druck	„	4	27	11	„ 1300	4800	weiße Kokken, verfl. u. n. verfl., Bact. Güntheri, Bact. coli, gelbe verfl. Kokken	„
Biorisiert bei 75° 2 Atm. Druck	„	3	27	12	„ 150	320	weiße Kokken, verfl. u. nicht verfl., Bact. Güntheri, Bac. mesentericus	„
Biorisiert bei 80° 2 Atm. Druck	„	1	27	15	„ 40	40	weiße Kokken verfl. und nicht verfl., Bact. Güntheri	ganz schwacher Kochgeschmack
Biorisiert bei 70° 3 Atm. Druck	„	4	27	11	„ 1200	2900	weiße Kokken, verfl. u. nicht verfl., Bact. Güntheri, gelbe verfl. Kokken	kein Kochgeschmack
Biorisiert bei 75° 3 Atm. Druck	„	3	27	13	„ 150	490	weiße Kokken, verfl. u. nicht verfl., Bact. Güntheri	„
Biorisiert bei 80° 3 Atm. Druck	„	1	27	15	weniger als 10	50	Bact. Güntheri	„

Milch Nr. 6.

Art der Behandlung	Peroxydase	Katalase pro 100 ccm	Lab-Gerinnung Min.	Formald.-Reduktase Min.	Keimzahlen auf Agarplatten	Keimzahlen auf Gelatineplatten	Keimarten	Prüfung auf Geschmack
Rohmilch als Kontrolle	intensive Blaufärbung	24	7	9	ca. 31 Millionen	ca. 30 Millionen	weiße Kokken, verfl. u. nicht verfl., Bact. coli, Bact. Güntheri, gelbe verfl. Kokken; die verfl. weißen Kokken sind sehr zahlreich	reiner Geschmack von frischer Milch
Pasteurisiert 30 Min. bei 63°	"	5	18	19,5	ca. 50	170	Bact. Güntheri	kein Kochgeschmack
Pasteurisiert 30 Min. bei 70°	"	3	18	nicht entfärbt nach 3 Std.	" 30	weniger als 10	"	schwacher Kochgeschmack
Biorisiert bei 70° 2 Atm. Druck	"	15	17	14	ca. 480000	ca. 500000	weiße Kokken, verfl., Bact. Güntheri, Bact. coli	kein Kochgeschmack
Biorisiert bei 75° 2 Atm. Druck	"	7	17	15,5	ca. 8000	ca. 50000	weiße Kokken, verfl., Bact. Güntheri	"
Biorisiert bei 80° 2 Atm. Druck	"	5	17	21	" 1800	" 2500	"	sehr schwacher Kochgeschmack
Biorisiert bei 70° 3 Atm. Druck	"	20	17	14,5	ca. 480000	ca. 500000	"	kein Kochgeschmack
Biorisiert bei 75° 3 Atm. Druck	"	6	17	19,5	ca. 8000	ca. 20000	"	"
Biorisiert bei 80° 3 Atm. Druck	"	5	18	24	" 1800	" 1300	"	"

Milch Nr. 7.

Art der Behandlung	Peroxydase	Katalase pro 100 ccm	Lab-Gerinnung Min.	Formald.-Reduktase Min.	Keimzahlen auf Agarplatten	Keimzahlen auf Gelatineplatten	Keimarten	Prüfung auf Geschmack
Rohmilch als Kontrolle	intensive Blaufärbung	21	6	7	ca. 80 Millionen	ca. 40 Millionen	ganz überwiegend Bact Güntheri, weiße Kokken, verfl. u. nicht verfl., Bact. coli	reiner Geschmack v. fr. Milch
Pasteurisiert 30 Min. bei 63°	„	6	14	18,5	ca. 200	70	Bact. Güntheri, Bac. mesent., weiße n. verfl. Kokken	kein Kochgeschmack
Pasteurisiert 30 Min. bei 70°	„	1	24	nach 3Std. nicht entfärbt	„ 40	20	Bact. Güntheri	deutlicher Kochgeschmack
Biorisiert bei 70° 2 Atm. Druck	„	13	18	11	ca. 0,8 Millionen	ca. 0,5 Millionen	überwieg. Bact. Güntheri, weiße Kokken, verfl. u. n. verfl., Bac. mesent., Bact. coli	kein Kochgeschmack
Biorisiert bei 75° 2 Atm. Druck	„	5	18	15	ca. 16000	ca. 29000	ganz überwieg. Güntheri, weiße Kokken, verfl. und nicht verfl.	„
Biorisiert bei 80° 2 Atm. Druck	„	3	18,5	20,5	„ 1600	1500	„	„
Biorisiert bei 70° 3 Atm. Druck	„	12	18	14	ca. 0,8 Millionen	ca. 0,5 Millionen	überw. Bact. Güntheri, weiße Kokken, verfl. u. nicht verfl., Bac. mesent.	„
Biorisiert bei 75° 3 Atm. Druck	„	5	18	17	ca. 8000	ca. 21000	„	„
Biorisiert bei 80° 3 Atm. Druck	„	3	18	18	„ 1600	„ 1400	Sarcina, überw. Bact. Güntheri, weiße Kokken, verfl. u. nicht verfl.	„

Milch Nr. 8.

Art der Behandlung	Peroxydase	Katalase pro 100 ccm	Lab-Gerinnung Min.	Formald.-Redukttase Min.	Keimzahlen auf Agarplatten	Keimzahlen auf Gelatineplatten	Keimarten	Prüfung auf Geschmack
Rohmilch als Kontrolle	intensive Blaufärbung	18	16	7	4200000	4300000	vorwiegend Bact. aerogenes, dann versch. Kokken, Bact. Güntheri, Bac. mesent.	Rein
Pasteurisiert 30 Min. bei 63°	"	4	23	19	12000	16000	Bac. mesent., weiße Kokken, Bact. Güntheri und ein Güntheri-ähnlicher, Milch nicht koagulierender Organismus	kein Kochgeschmack
Pasteurisiert 30 Min. bei 70°	"	2	26	2 Std. 10 Min.	560	6000	Bac. mesent., wenige Bact. Güntheri, überwiegend der Milch nicht koagulierende Güntheri-ähnliche Org.	schwacher Kochgeschmack
Biorisiert bei 70° 2 Atm. Druck	"	8	21	14	30000	160000	Bac. mesent., Bact. Güntheri, versch. Kokken und überwieg. d. Güntheri-ähnl. Org.	kein Kochgeschmack
Biorisiert bei 75° 2 Atm. Druck	"	3	21	18	13000	30000	ähnlich wie oben	"
Biorisiert bei 80° 2 Atm. Druck	Blaufärbung etwas langsam auftretend	3	23	22	1100	10000	"	"
Biorisiert bei 70° 3 Atm. Druck	intensive Blaufärbung	5	21	13	25000	500000	"	"
Biorisiert bei 75° 3 Atm. Druck	"	4	21	18	12000	200000	weiße, n. verfl. Kokken, Bact. Güntheri u. überwiegend d. Güntheri-ähnl. Organismus	"
Biorisiert bei 80° 3 Atm. Druck	Blaufärbung etwas langsamer auftretend	3	21	20	1300	10000	ähnlich wie oben	"

zeiten und jenen, die für die während $^1/_2$ Stunde bei 70° pasteurisierte Milch gefunden wurden. Diese Zeiten bemessen sich hier nach Stunden, während dort der Höchstwert nur 24 Minuten betrug. Das würde bedeuten, daß die erwähnte verhältnismäßig kräftige Pasteurisierung, wenn man den Verlauf der Schardinger-Reaktion als Vergleichsmaßstab benutzt, eine weit stärkere Veränderung der Milch bewirkt als eine selbst bei der hohen Temperatur von 80° ausgeführte Biorisation. Stellt man allerdings der Biorisation die schonende Pasteurisierung gegenüber, so muß sich das Urteil wesentlich ändern. Für die Biorisationstemperatur von 75°, die als die normale gelten kann, einerseits und die schonende Pasteurisation bei 63 oder 65° anderseits ist die Schwächung der Formaldehyd-Reduktase ungefähr dieselbe oder wenigstens ist die Biorisation der Pasteurisierung in dieser Hinsicht nicht wesentlich überlegen.

Keimverhältnisse.

Der Einfluß der verschiedenen Milchbehandlungsarten auf Zahl und Art der in der Rohmilch vorhandenen Bakterien verdient eine besondere Beachtung, denn in der Verminderung der Keimzahl überhaupt und in der Ausschaltung gewisser Arten, bezw. ganzer Gruppen von Keimen ist ja der eigentliche Zweck der in Frage stehenden Behandlungsarten zu erblicken. Aus den bisher besprochenen Befunden betreffend die verschiedenen Enzymreaktionen war hervorgegangen, daß die bei 75° biorisierten Milchproben im allgemeinen den in schonender Weise pasteurisierten Proben bezüglich Beibehaltung des Rohmilchcharakters kaum überlegen waren, während allerdings die bei 70° pasteurisierten Proben die Kennzeichen einer tiefer gehenden Wärmewirkung an sich trugen. Vergleichen wir nun die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchung der verschieden behandelten Proben ein und derselben Milch, so haben wir noch mehr als bisher Grund, die schonende Dauerpasteurisation als rationelles Milchbehandlungsverfahren vom hygienischen wie vom technologischen Standpunkt der Biorisierung an die Seite zu stellen. Zur besseren Würdigung des Gesagten seien die 8 Versuchsreihen in genannter Richtung einzeln besprochen.

Milch 1. Die betreffende Versuchsreihe nimmt insofern eine Sonderstellung ein, als nur bei dieser sowohl Pasteurisierung als Biorisierung anscheinend zur Vernichtung aller in der Rohmilch vorhandenen vegetativen Bakterienformen geführt hat. Da aber die Verdünnungen für die Aussaaten nicht passend gewählt waren, konnten feinere Unter-

schiede zwischen den einzelnen Proben nicht festgestellt werden. Auffallend ist übrigens und mit der weitgehenden Vernichtung der vegetativen Formen gut übereinstimmend, daß bei diesen Versuchen nicht nur die bei 80° biorisierten Proben, sondern auch die während 20 Minuten bei 65° pasteurisierte einen sogenannten Kochgeschmack zeigten, während ein solcher später nur bei den schärfer pasteurisierten Proben festgestellt werden konnte.

Milch 2. Obgleich diese Reihe ebenfalls an dem Fehler ungeeigneter Verdünnungen leidet, läßt sie doch eine gewisse Abstufung bei den einzelnen Proben erkennen. Von den 99000 auf Agarplatten gewachsenen Kolonien der Rohmilch finden sich weniger als 100 per ccm in der pasteurisierten Probe und dasselbe Ergebnis ist für die bei 75° und 80° biorisierten Proben zu verzeichnen, während die Biorisierung bei nur 70° 400 bezw. 1000 Keime per ccm entwicklungsfähig läßt.

Milch 3. Diese Versuchsreihe müßte eigentlich als verunglückt ausgeschaltet werden, indem bei der Zusammensetzung des Apparates aus Versehen die obere Düsenkappe nicht aufgeschraubt wurde. Gerade infolge dieses Umstandes aber hat die Reihe ein instruktives Ergebnis gezeitigt. Das Weglassen der Düsenkappe bedingte nämlich, daß die Zerstäubung der Milch sehr unvollständig war derart, daß verhältnismäßig viel große Tröpfchen entstanden, die den Wärmeraum verließen, ohne die wirksame Temperatur angenommen zu haben. Während nun die Enzymreaktionen besonders auffallende Unterschiede in den Werten für pasteurisiert und biorisiert nicht aufzuweisen hatten, sprechen die Bakterienzahlen um so deutlicher. Die 1800000 betragende Keimzahl der Rohmilch geht in der pasteurisierten Probe auf weniger als 10 zurück, während sie für die biorisierten Proben auf einer beträchtlichen Höhe bleibt und z. B. für 75° bei 2 Atmosphären noch 105000, für 75° bei 3 Atmosphären noch 28000 beträgt. Bemerkenswert ist, daß auf den Platten, die mit der bei nur 70° biorisierten Milch beschickt waren, auch Bact. coli sich zeigte, das indessen bei den andern biorisierten Proben zu fehlen schien.

Milch 4. Betrachten wir die Keimzahlen, wie sie mit Hilfe von Agarplatten ermittelt wurden, so sehen wir, daß der mäßig hohe Gehalt der Rohmilch von 90000 Keimen pro ccm durch die schonende Pasteurisierung auf 80, durch die kräftige Pasteurisierung auf 30 heruntergedrückt wurde. Im Vergleich hierzu hat die Biorisierung etwas weniger geleistet, denn nur bei 2 Atm. 80° und 3 Atm. 80° sind Keimzahlen

von 60 bezw. 10 erhalten worden, während die als normal geltende Biorisiertemperatur von 75° ein Produkt lieferte, das pro ccm noch 250 Keime enthielt. Die Zählungen an Hand der Gelatineplatten führen zu einem ähnlichen, für die Pasteurisierung eher noch günstigeren Ergebnis. Was die Beeinflussung der in der Rohmilch vorhandenen Keimarten durch die verschiedenen Behandlungsverfahren betrifft, so ist in erster Linie bemerkenswert, daß in sämtlichen Proben die gewöhnlichen Milchsäurebakterien (Bact. Güntheri) am Leben geblieben sind, daneben meist auch Kokken und selbstverständlich die widerstandsfähigen Sporen gewisser Bodenbakterien. Bact. coli, dessen Anwesenheit in der Rohmilch festgestellt worden war, zeigte sich in den erwärmten Proben nur bei der unter 2 Atm. durch die Düse gepreßten, bei 70° biorisierten Milch.

Milch 5. Diese Milch ist wie die bisherigen als verhältnismäßig keimarm zu bezeichnen. Der Versuch damit ist in gleichem Sinne verlaufen wie bei Milch 4. Mit dem durch die Pasteurisierung bewirkten Keimvernichtungseffekt ist höchstens die durch die Biorisierung bei 80° erzielte Wirkung zu vergleichen, während die Biorisierung bei 70° und 75° weniger befriedigende Keimzahlen liefert. Bei 70° ist, wie schon bei Milch 4, in einem Fall Bact. coli entwicklungsfähig geblieben.

Milch 6. In diesem Falle wurde die Milch über Nacht absichtlich in einem warmen Raum gehalten, um die Versuche mit einem verhältnismäßig keimreichen Ausgangsmaterial durchführen zu können. Wie ein Blick auf die Tabelle zeigt, hat aber die Keimzahl von 30000000 pro ccm in der Rohmilch nicht eine entsprechende Erhöhung der Keimzahlen in den beiden pasteurisierten Proben zur Folge gehabt. Diese Zahlen bewegen sich ungefähr in den bisherigen Grenzen. Hingegen sind die Zahlen der biorisierten Proben verhältnismäßig höher ausgefallen. So finden wir z. B. für die Biorisierungstemperatur von 75° Keimzahlen von 50000 und 20000 und in der keimreicheren der beiden Proben wurde auch Bact. coli festgestellt. Man wäre fast geneigt, aus dieser Versuchsreihe den Schluß zu ziehen, daß eine keimreiche Milch dem angestrebten Ziel einer bestimmten Einschränkung des Keimgehaltes nach Zahl und Art größere Schwierigkeiten entgegensetzt als eine keimarme Milch, wenigstens dann, wenn man sich zur Erreichung dieses Ziels der Biorisierung bedient, während die hier in Anwendung gekommene Art des Pasteurisierens eine solche Schwierigkeit nicht erkennen läßt.

Milch 7. Auch hier handelt es sich um den Typus einer keimreichen Milch. Ähnlich wie bei Milch 6 begegnen wir trotzdem in den pasteurisierten Proben verhältnismäßig niedrigen Keimzahlen, während die Zahlen der biorisierten Proben, selbst der bei 80° behandelten, beträchtlich höher sind. Bact. coli wurde in der unter 2 Atm.-Druck in den auf 70° eingestellten Wärmeraum zerstäubten Milch gefunden.

Milch 8. Diese aus einer städtischen Molkerei bezogene Probe wies einen Keimgehalt von etwas über 4 Millionen pro ccm auf. Obwohl wir es also hier mit einer etwa zehnmal keimärmeren Milch zu tun haben als in den beiden vorigen Fällen, so begegnen wir nun doch bei den pasteurisierten Proben Zahlen, welche die entsprechenden bisherigen weit übertreffen, z. B. 16000 für die schonend pasteurisierte und 6000 für die kräftig pasteurisierte Milch, an Hand der Gelatineplatten ermittelt. Sehr überraschen darf das nicht, denn, wie leicht einzusehen ist, kommt es ganz auf die Arten der die Rohmilchflora zusammensetzenden Keime an, wenn die Frage beantwortet werden soll, ob eine bestimmte Erhitzung imstande sei, den Keimgehalt der Rohmilch auf $^1/_{100}$ oder $^1/_{1000}$, $^1/_{10000}$ usw. herabzudrücken. Ist z. B. eine Milch reich an gewissen weitverbreiteten, gegen Wärme widerstandsfähigen Kurzstäbchen, so wird es kaum, auch nicht durch eine scharfe Pasteurisierung gelingen, den Keimgehalt auf $^1/_{1000}$ einzuschränken. Fehlen diese Stäbchen zufällig in der Milch, so kann der ursprüngliche Keimgehalt mit Hilfe derselben Erhitzung vielleicht auf $^1/_{100000}$ eingeschränkt werden. Auf diese Weise erklären wir uns das verschiedene Verhalten der aus verschiedenen Quellen bezogenen Milchsorten 6 und 7 einerseits, 8 anderseits. Im übrigen geht aus der Tabelle hervor, daß auch die Keimzahlen der biorisierten Proben entsprechend hohe sind, so daß auch für Milch 8 die bisher zutage getretene bessere Wirkung der Pasteurisierung gegenüber der Biorisierung bestehen bleibt. Zu erwähnen bliebe noch, daß das in der Rohmilch in großer Menge vorhandene Bact. aerogenes in keiner der durch Wärme behandelten Proben sich bemerkbar gemacht hat.

Geschmacksprobe.

Bei 2 von den 3 während 20 Minuten bei 65° pasteurisierten Proben konnte ein Kochgeschmack wahrgenommen werden; dieses war auch der Fall bei 4 von den 5 während 30 Minuten bei 70° pasteurisierten Proben. In keinem Falle wurde aber ein Kochgeschmack bei den während 30 Minuten bei 63° pasteurisierten Proben festgestellt.

Unter den biorisierten Proben ist wiederholt ein Kochgeschmack wahrgenommen worden, wenn die Behandlung bei 80° erfolgt war, niemals hingegen, wenn die Biorisierung bei 70° oder 75° vorgenommen wurde. Auch in dieser Beziehung wäre also die schonend pasteurisierte Milch der bei 75° biorisierten Milch als gleichwertig an die Seite zu stellen, während die kräftiger pasteurisierte Milch mehr der bei 80°, also höher als üblich, biorisierten Milch entsprechen würde.

Zusammenfassung.

Aus den hier mitgeteilten Versuchen möchten wir folgendes Schlußergebnis ableiten: Bei der von Dr. Lobeck als „Biorisieren" bezeichneten Art der Milchbehandlung wird eine bedeutende, anscheinend für hygienische wie für technische Zwecke genügende Einschränkung des Keimgehaltes erzielt, ohne daß dabei der Rohmilchcharakter wesentlich geschädigt wird. In dieser Beziehung stimmen unsere Erfahrungen mit den von verschiedener Seite berichteten günstigen Urteilen über biorisierte Milch überein. Wir müssen aber aus unsern Versuchen auch den Schluß ziehen, daß das gleiche Ziel erreicht werden kann durch eine rationelle Pasteurisierung der Milch und dieser Umstand wurde bisher ganz unbeachtet gelassen oder mindestens zu wenig betont.

Ob man in einem gegebenen Fall zu diesem oder jenem der beiden Verfahren greifen wird, das wird von der technischen Durchbildung abhängen, welche diese Verfahren mit der Zeit erreichen, sowie von den besonderen Bedürfnissen, wie sie sich in Abhängigkeit von der örtlichen Entwicklung der Milchversorgung herauszubilden pflegen.

Zygosporenbildung bei Mucor javanicus W.

Von **K. Saito** und **H. Naganishi.**

(Zentrale Untersuchungsanstalt, südmandschurische Eisenbahngesellschaft, Dairen, Mandschurei, Abteilung für Gärungsgewerbe.)

Während unserer Untersuchungen über das chinesische Hirsebier haben wir zufällig bei einer auf gedämpftem Reis kultivierten Mucor-Art, die aus dem chinesischen Mehlkuchen isoliert wurde, eine große Anzahl von Zygosporen gefunden. Durch weitere Isolierung auf Agarplatten gelang es uns, die beiden Geschlechter dieser Mucor-Art reinzuzüchten, die nun als eine heterothallische Art erkannt wurde.

Die Zygosporen entstehen zwischen den Sporangienträgern der beiden Geschlechter (Fig. 1). Sie sind kugelig, 50—60 μ im Durch-

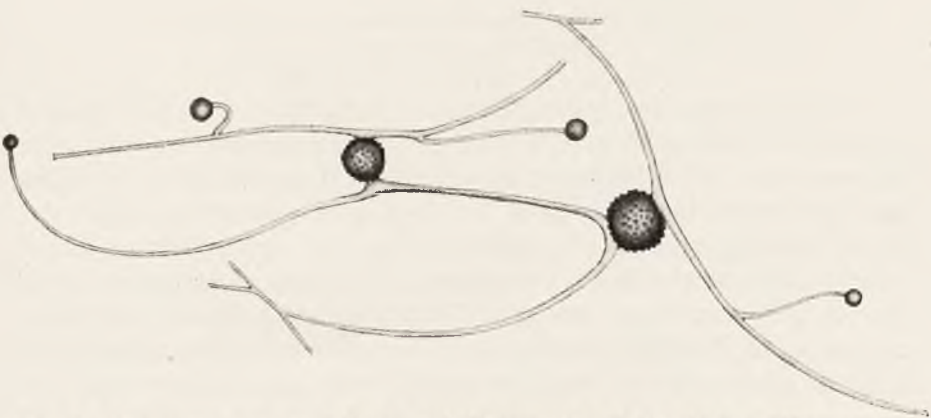


Fig. 1. Zygosporen aus einer Kultur auf Molkenagar mit 3% Glukose (Vergr. 120).

messer (selten bis 75 μ), mit spitzen dornförmigen Warzen auf rotbrauner Exospore besetzt, die längsfaltig oder längsstreifig sind (Fig. 2). Die Keimung der Zygosporen wurde bisher nicht beobachtet. Die Suspensoren sind kurz und ungleich in der Dicke und der Gestalt, gewöhnlich

gerade, der eine, seltener beide in gewissen Stadien der Kopulation mit stark rotbraunem Inhalt. Diese Farbe rührt von zahlreichen Fetttröpfchen her, die sich in den Suspensoren ansammeln. Der gedämpfte Reis ist ein Substrat, auf dem die Kopulation besonders schön vor sich geht.

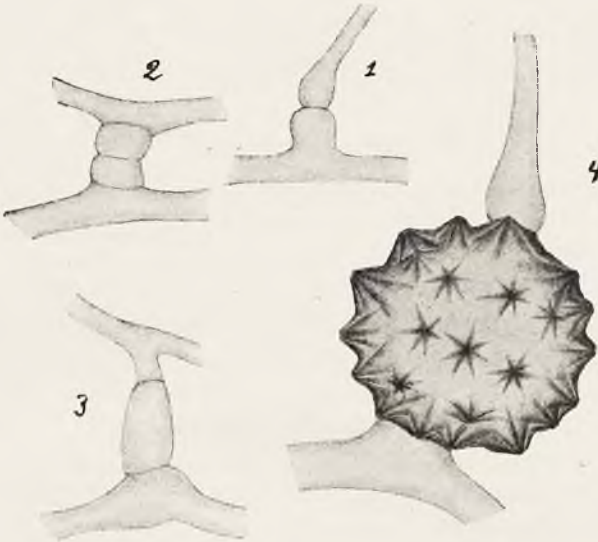


Fig. 2. Kopulation und Zygosporenbildung. Entwicklung nach den Ziffern (Vergr. 520).

Obwohl zwischen den beiden Geschlechtern kein morphologischer Unterschied vorhanden ist[1]), weisen die Sporangienrasen auf Reis oder Würzegelatine einen besonders merkwürdigen Unterschied in der Höhe auf. Auf gedämpftem Reis bildet der eine Stamm ansehnliche, 3 cm hohe, dichte Sporangienrasen von grauweißlicher bis graugelblicher Farbe, während der andere Stamm darauf nur zu niedrigem, 1 cm hohem Mycel von dunkelgrauer Farbe wächst. Es ist vielleicht dieser Unterschied zwischen den Wachstumshöhen derselbe wie der von Blakeslee[2]) und Hagem[3]) bei einigen Arten beobachtete; wir haben daher auch bei

[1]) Die Dimensionen der Sporen stimmen bei den zwei Geschlechtern überein, d. h. $5 \times 3{,}3 - 10 \times 6{,}6\ \mu$ (meistens $6{,}6 \times 5\ \mu$).

[2]) A. F. Blakeslee, Sexual Reproduction in the Mucorineae. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, Vol. XL, No. 4, 1904.

[3]) O. Hagem, Untersuchungen über norwegische Mucorineen, I. Videnskabs-Selskabets Skrifter. I Math.-Naturv. Klasse, 1907, No. 7.

unserem Pilze das niedrigere Myzelium mit (—), das höhere mit (+) bezeichnet. Dies wurde noch weiter durch die Tatsache gerechtfertigt, daß das (+)-Myzelium unserer Art mit dem (—)-Myzelium des Mucor hiemalis oder umgekehrt zur Hybridation im Sinne Blakeslees kommt. Die Kopulationsäste sind an ihren Enden miteinander verwachsen und nach dem Verschmelzen beider Gameten entstand die Zygosporenanlage, welche sich jedoch nicht weiter entwickeln konnte (Fig. 3).

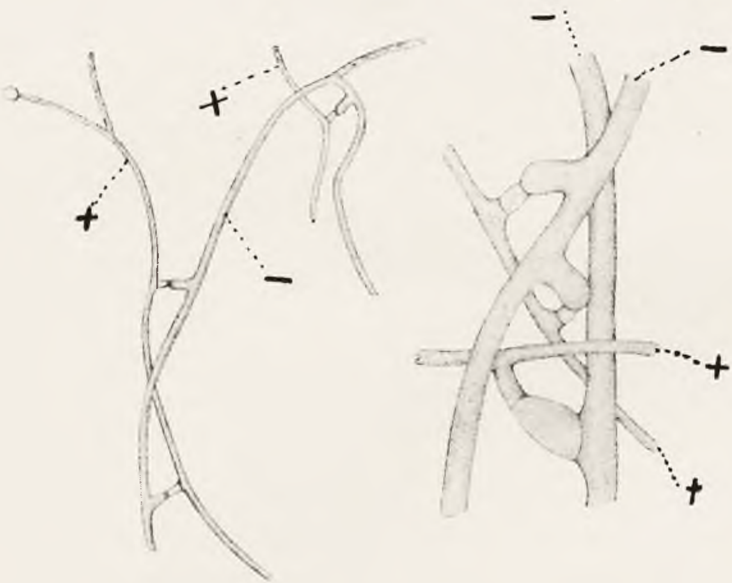


Fig. 3. Hybridation zwischen M. javanicus (+) und M. hiemalis (—); (links Vergr. 120, rechts Vergr. 520).

Einige Mucor-Arten von unserer Pilzsammlung wurden je einzeln mit dem (+)- oder (—)-Myzelium des oben erwähnten Mucor zusammengeimpft; es trat aber die typische Zygosporenbildung nur in einem solchen Falle auf, wobei der (—)-Stamm und Mucor javanicus Wehmer aus Amsterdam zusammengewachsen sind. Außerdem ist kein morphologischer Unterschied zwischen dem (+)-Stamm und M. javanicus vorhanden. Es ist dadurch bewiesen, daß unser Mucor mit dem Mucor javanicus identisch ist.

Wenn die beiden Geschlechter vorhanden sind, werden die Zygosporen von M. javanicus sehr reichlich auf gedämpftem Reis, Molken-

agar mit 3 % Glukose, Kartoffelbrei usw. gebildet, während auf Würze- oder Kojiabsudagar und Brot keine Andeutung der Kopulation auftritt.

Anhangsweise möchten wir hinzufügen, daß die Mucor-Art, welche wir in einer vor kurzem veröffentlichten Arbeit über den „Kashiang-Chiu“ [1]) M. circinelloides bezeichnet haben, nach einmaligem Kopulationsversuche mit unseren neuen Stämmen als M. javanicus erkannt wurde.

[1]) K. Saito, Mikrobiologische Studien über die Bereitung des mandschurischen Branntweins. Report of the Central Laboratory, South Manchuria Railway Co., No. 1, 1914. Vergl. auch Zeitschr. f. Gärungsphys., Bd. 1, 1912, S. 315.

Beiträge zur Mykologie.

Von Prof. Dr. **Franz v. Höhnel.**

IX. Über die Gattung Myxosporium Link.

Diese Gattung wurde 1825 in Link, Caroli a Linné Species Plantarum, Tomus VI, Pars II, p. 98 aufgestellt.

Link führt nur die eine Art: M. croceum auf, welche daher der Typus der Gattung ist.

Die Gattung Myxosporium wird von Link wie folgt charakterisiert: „Sporidia non septata nec pedicillata materia gelatinosa juncta, sub epidermide plantarum mortuarum protrusa et effusa."

Myxosporium croceum soll auf gefällten Rotbuchenstämmen häufig sein, und kleine, kugelige, orangefarbige Sporen haben.

Schon diese Angaben zeigen, daß der Pilz ein durchaus zweifelhaftes Gebilde ist.

Schon Desmazières sagt in seiner „Monographie du genre Naemospora" (Ann. scienc. nat. 1830, Tome XIX, p. (269)), daß Naemospora crocea P. = Myxosporium croceum Link ein Gemenge von allen möglichen Formen ist, die ohne nähere Prüfung dazugestellt wurden. Er erklärt, daß er den Pilz trotz seiner angeblichen Häufigkeit nie gefunden habe, und sich derselbe in keinem Herbarium vorfindet. Die von Link angegebene Synonymie des Pilzes sei willkürlich. Auch Persoon, der den Pilz einmal bei Göttingen gesammelt haben wollte, besaß kein Exemplar desselben, teilte aber Desmazières aus der Erinnerung mit, daß die Sporen desselben auch unter dem Mikroskope fast unsichtbar klein und sicher nicht spindelförmig waren.

Diese Angaben genügen wohl, um zu zeigen, daß es sich nicht um einen bestimmten Pilz handelt, sondern um irgend eine schleimige Masse unbekannten Ursprungs.

Die Typus-Art Myxosporium croceum Link muß daher als gar nicht existierend ganz gestrichen werden.

Die später von Corda und Saccardo als Myxosporium croceum beschriebenen Gebilde haben große runde Conidien, die in einer Schleimmasse liegen, und sind anderer Natur.

Der von Corda (Icon. Fung. I, p. 1, Tafel I, Fig. 6 u. 7) beschriebene und abgebildete Pilz hat 20—24 μ große, rundliche, durch Schleim verklebte Sporen.

Saccardo erwähnt den Pilz auch in Michelia 1878, I, p. 434. Er sagt, daß der Pilz orangegelb ist und die Sporen meist 10—15 μ Durchmesser haben, manchmal auch 35—50 = 35 μ groß werden, ferner daß er keine Conidienträger gesehen habe. Von diesem Pilz drückt er ferner in Syll. Fung. III, p. 728 seinen Zweifel dahin aus, daß derselbe vielleicht nur ein unreifer Zustand eines Enteridium ist.

Betrachtet man nun diese und Cordas Angaben und Figuren näher, so erkennt man, daß es sich offenbar um einen Entwicklungs-Zustand eines Myxomyceten handelt und zwar wahrscheinlich von Lycogala Epidendron. Es ist eine Form wie Phylloedia faginea (Lib.) Sacc., Scoriomyces Cragini Ellis u. Sacc. u. a., die ich in Fragm. 874, 1914, XVI. Mitt. aufgeklärt habe. Nach dem Gesagten muß daher die Gattung Myxosporium Link als nicht existierend angenommen werden.

Nach Link wurde der Name Myxosporium von mehreren Autoren noch gebraucht, soweit ich aber sehen konnte, stets im Sinne Links. So von Reichenbach 1841; Rabenhorst 1844; Lindley 1847; Léveiller 1849 und Bonorden 1851. (Siehe Pfeiffer, Nomenclat. Botanic. 1874, II, 1, p. 403.)

Fuckel (Symb. mycol 1869, p. 399) scheint der erste gewesen zu sein, der zwar auch die Gattung noch Myxosporium Link nennt, in dieselbe aber andere und zwar drei Pilze stellt. Als erste Art führt Fuckel Myxosporium Rosae Fuck. an, von dem ich kein Originalexemplar untersuchen konnte. Diedicke (Krypt. Fl. Brand. 1912, IX. Bd., p. 319) beschreibt die Fuckelsche Art als Myxofusicoccum Rosae (Fuck.) Died. Die Untersuchung des Originalexemplares (Jaap, März 1910) zeigte mir in der Tat, daß der Pilz eine Sclerophomee ohne Conidienträger ist. Von demselben ist das Exemplar in Fautrey, Herb. crypt. de la Côte d'or (France) No. 1623 durch nur wenig schmälere Conidien kaum verschieden. Die Gattung Myxofusicoccum Diedicke (Ann. myc. 1912, X. Bd., p. 68.) ist von Sclerophoma v. H. nur durch die meist flachen Stromata, die häufig Säulenbildungen aufweisen, und die etwas größeren, zylindrischen Conidien, welche alle gleichzeitig

entstehen, sehr wenig verschieden. Sie kann indes, da ihre einander höchst nahe stehenden Arten leicht erkannt werden können, bis auf weiteres aufrecht erhalten bleiben. Es ist wohl gewiß, daß Fautreys und Jaaps Pilz mit Fuckels Myxosporium Rosae identisch ist. Mit Scleropycnis Sydow hat Myxofusicoccum nichts zu tun, wie ich früher meinte (Ztsch. Gär. Phys. 1914, IV. Bd., p. 218).

Die zweite Art: Myxosporium Pyri Fuck. ist ein eigentümliches Discosporium. Der Pilz wurde zuerst als Cytispora Pyri Fuckel beschrieben im Jahrb. d. Ver. f. Naturkde. in H. Nassau 1860, XV. Heft, p. 52. Auf Tafel I, Fig. 19 sind zwei Sporen abgebildet.

Fuckel beschreibt den Pilz wie folgt: Peritheciis subsenis, nigris; cirrhis globuliformibus, albis; sporidiis globosis ovatisve, cum 1—2 guttulis oleosis, hyalinis. In Symb. mycol 1869, p. 399 nennt Fuckel den Pilz Myxosporium Pyri, gibt aber keine neue Beschreibung desselben.

Unter letzterem Namen gab Fuckel einen Pilz in den Fung. rhen. Nr. 2699 heraus, der cylindrisch-längliche unten etwas zugespitzte Conidien ohne Öltröpfchen, mit sehr fein granuliertem Plasma hat, die 20—27 = 6—7 μ groß sind, und daher nicht mit seinen Angaben über die Sporen stimmt. Da aber namentlich Fuckels ältere Angaben über die Sporen oft falsch sind, so ist wohl anzunehmen, daß der von ihm selbst ausgegebene Pilz die Cytospora Pyri Fuck. ist, um so mehr als der Pilz zu Fuckels Zeit als Myxosporium aufgefaßt werden konnte.

Diedicke (Krypt. Fl. Brand. IX. Bd., p. 798) fand am Exsikkate Fuckels Nr. 2699 angeblich nur unreife Diplodia pseudodiplodia, was vielleicht auf ungenügender Untersuchung beruht.

Genau denselben Pilz wie Fuckel an Pyrus communis fand Jaap an Pyrus Malus in Triglitz i. d. Priegnitz (Brandenburg) (30. III. 1907), nur ist Jaaps Fund älter und sieht äußerlich ganz anders aus. Hingegen sind die beiden Exsikkate in Sydow, Mycoth. marchica Nr. 3177 und 4787 falsch.

Der Pilz entwickelt sich zwischen dem Periderm und Phelloderm und besteht aus einer rundlichen bis 2 mm breiten, dünnen Scheibe, deren oben hyalines unten bräunliches Basalgewebe kleinzellig, bis 25 μ dick ist und gegen den Rand allmählich verläuft. In der Mitte der Scheibe ist dieselbe halbkugelig, bis fast kugelig verdickt. Diese Verdickung ist ganz ausgefüllt von Kristallen und Kristalldrusen von oxalsaurem Kalk, welche 10—20 μ groß sind. Nach Auflösung dieser Kalkoxalatmassen, die jeden Einblick in den Bau verhindern, durch

Salzsäure erkennt man, daß die Verdickung der Scheiben aus sehr zarten, etwa 2 μ dicken hyalinen, am Rande dichter, in der Mitte lockerer, senkrecht stehenden Hyphen besteht, welche das Kalkoxalat ausscheiden. Nach oben hin werden diese Hyphen etwas breiter und bräunlich, stehen dicht und bilden so die feste Oberfläche der Verdickungen, welche bis 1100 μ breit und 450 μ hoch werden können.

Sowohl die Basalschicht, sowie auch die untere Hälfte der Verdickung sind dicht mit 10—30 μ langen Conidienträgern besetzt, welche die oben beschriebenen charakteristischen Conidien bilden. Die Kuppe der Verdickungen bleibt steril; diese sind anfänglich unter dem Periderm verborgen, ragen aber im Alter in Form von schwarzen glatten Perithecien-ähnlichen Gebilden hervor. Sie wurden von Fuckel und vielleicht auch von Diedicke für Perithecien gehalten, und die Conidien in dieselben verlegt.

Ein Gehäuse fehlt vollständig, der Pilz ist eine zweifellose Melanconiee. Es ist kein Zweifel, daß die Verdickung in der Mitte der Scheibe nichts anderes ist als das Anfangsstadium des Ascus-Stromas, um welches herum sich der Conidienpilz — ein Discosporium — entwickelt. Dieses Ascus-Stroma gelangt aber hier nicht zu weiterer Entwicklung und bleibt in Form von schwarzen, Perithecien-ähnlichen Warzen erhalten, die, wie das Jaapsche Exemplar zeigt, schließlich etwas hervorbrechen.

Der Pilz muß Discosporium Pyri (Fuck.) v. H. genannt werden. Er dürfte zu einer noch nicht bekannten Melanconidee als Nebenfrucht gehören. Vielleicht ist letztere eine mit Melanconis fennica Karsten auf Sorbus fennica verwandte Form (Mycol. Fennica II. Bd., p. 75).

Myxosporium Mespili Karst. et Hariot (Syll. Fung. X, p. 464) hat nach der Beschreibung ganz ähnliche Conidien wie Discosporium Pyri und dürfte damit nahe verwandt sein.

Als dritte und letzte Art führt Fuckel Myxosporium incarnatum an.

Myxosporium incarnatum (Desm.) in Bonorden (Hdb. d. allg. Mykol. 1851, p. 56) muß heißen M. incarnatum (Kunze) Bon., denn Kunze beschrieb den Pilz zuerst als Naemospora incarnata in Mykol. Hefte 1817, I. H., p. 92. Nach Desmazières wächst der Pilz auf Salix-Rinde und hat elliptische, nach beiden Enden wenig verschmälerte, 8,5 = 4 μ große Conidien. (Ann. scienc. nat. 1830, XIX. Bd., p. (272), Taf. 5, Fig. II.)

Daher ist der Pilz, den Saccardo im Syll. Fung. III, p. 722 als M. incarnatum (Desm.) Bon. beschreibt und der auf berindeten Zweigen von Gleditschia, Salix, Rhamnus und Populus vorkommen soll, verschieden von Kunzes und Desmazières' Pilz. Was die Form auf Gleditschia Triacanthos anlangt, die in Fungi ital. Tab. 1073 abgebildet ist, so habe ich das in Saccardo, Mycoth. Veneta Nr. 1395, im März 1878 von ihm gesammelte und ausgegebene Exemplar genau geprüft, aber keinen der Beschreibung entsprechenden Pilz darauf gefunden. Wohl sah ich, daß die rötlichen, sich voneinander lösenden Korkzellen der Lentizellen eine gewisse Ähnlichkeit mit den breit birnförmig beschriebenen Conidien haben, und fand ich einen ganz unreifen Discomyceten, dessen Paraphysen vielleicht als Conidienträger angesehen wurden, doch sind negative Befunde immer zweifelhaft. Indessen bleibt mir die Existenz dieser Form dubiös. Wie dem auch sei, ist M. incarnatum im Sinne der Syll. Fung. eine Mischart, da nicht anzunehmen ist, daß der Pilz auf allen möglichen Bäumen wächst. Das in Fuckel, F. rhen. Nr. 632 ausgegebene Exemplar von M. incarnatum (auch unrichtig (Desm.) Bon. bezeichnet), das auf Salix-Rinde wächst, könnte die Kunzesche Art sein, hat aber längere, mehr spindelförmige, $15-18 = 4\,\mu$ große Conidien. Ich habe mich oft überzeugt, daß Desmazières' Messungen im allgemeinen richtig sind. Indessen ist mir fraglich, ob dies auch für jene aus dem Jahre 1830 gilt. Auch ist zu beachten, daß bei den in Rede stehenden Pilzen die Größe der Sporen oft sehr variiert. Daher kann man annehmen, daß Fuckels Exemplar von Myxosporium incarnatum die Kunze-Desmazièressche Art ist.

Die Untersuchung von Fuckels Exemplar hat mir nun gezeigt, daß der Pilz eine Discula ist. Es ist derselbe ein Stroma, das ziemlich blaß aber gut entwickelt ist, und einen Lokulus hat, der unvollständig gekammert und ringsum mit den Conidienträgern ausgekleidet ist. Der Pilz entwickelt sich direkt unter dem Periderm.

Aus dem Gesagten ist zu ersehen, daß die drei von Fuckel als Myxosporium-Arten angeführten Pilze zu drei voneinander verschiedenen Gattungen gehören, mithin auch Fuckels Gattung Myxosporium gestrichen werden muß.

Im folgenden gebe ich nun die Untersuchungsresultate einer Anzahl von Myxosporium-Arten, wie sie in Saccardos Sylloge Fungorum aufgeführt werden.

Myxosporium hyalinum (Ellis) in Rabenh.-Winter, Fung. europ. Nr. 3479 (die zwar nicht diesen Pilz enthält) so genannt = Melanconium hyalinum Ellis (Torrey bot. Club 1882, IX. Bd., p. 135) = Myxosporium Ellisii Sacc. (Syll. Fung. 1884, III. Bd., p. 724).

Ist nach dem Original-Exemplar in Ellis und Everhart Fung. Columb. Nr. 1064 eine typische Melanconiee. Ein Gehäuse fehlt völlig. Auf der subperidermalen Parenchymschicht liegt eine bis 3 mm breite, braune, ganz ebene, zellige, 25 μ dicke Basalschicht, die dicht mit den bis 40 = 2 μ großen, einfachen Conidienträgern bedeckt ist, die an der Spitze die einzelstehenden, hyalinen, einzelligen Conidien bilden. Diese sind bald dick und stumpf halbmondförmig (meist 13—16 = 7—8 μ), bald gerade spindelförmig oder keulig spindelig (20—22 = 6—7 μ) mit allen Zwischenformen. Der Pilz kann als ein sich unter dem Periderm entwickelndes Gloeosporidium v. H. (in Fragm. zur Mykol. Nr. 981) betrachtet werden. Die große, ebene, scheibenförmige, braune Basalschicht trennt ihn jedoch von dieser Gattung. Ich ziehe es daher vor, für denselben eine eigene Gattung (Discosporium) aufzustellen.

Discosporium n. G.

Melanconieae. Fruchtkörper sich unter dem Periderm entwickelnd, ohne Spur von einem Gehäuse. Basalschicht braunzellig, eben, groß, ziemlich dick. Conidienträger einfach, dieselbe dicht bedeckend. Conidien einzeln endständig, hyalin, einzellig, länglich, gerade oder gekrümmt. Mit Gloeosporidium v. H. nahe verwandt, wahrscheinlich zu Melanconideen gehörig, daher wird Discosporium jedenfalls auch in Verbindung mit dem Melanconideen-Stroma gefunden werden, wie das bei Discosporium Pyri (Fuckel) v. H. und D. deplanatum (Lib.) v. H. tatsächlich schon geschehen ist.

Typus-Art: Discosporium hyalinum (Ellis) v. H.
Syn.: Melanconium hyalinum Ellis 1882.
Myxosporium hyalinum (Ellis).
Myxosporium Ellisii Saccardo 1884.

Die aus Europa ausgegebenen Exsikkaten dieses Pilzes sind falsch bestimmt.

Myxosporium phaeosorum (Sacc.) Allescher (Rabenhorst, Krypt. Fl., II. Aufl., Pilze, VII. Abt., p. 529) gleich Gloeosporium phaeosorum Sacc. (Michelia, 1878, I. Bd., p. 360) ist nach dem sicheren Exemplare in Krieger, F. Saxon. Nr. 1146 ein gutes Discosporium.

Der Pilz entwickelt sich unter der Epidermis, meist eine Zellschicht tiefer. Die dünne Basalschicht ist ganz eben und biegt sich am Rande nicht, oder nur wenig hinauf. Der Pilz hat Discosporium phaeosorum (Sacc.) v. H. zu heißen.

Myxosporium deplanatum (Lib.) Sacc. (Michelia 1880, II. Bd., p. 354). Der Pilz ist nach dem Original-Exemplare in Roumeg., F. sel. gall. exsicc. Nr. 630 (sub Melanconium? deplanatum Speg. et Roumg.) ein typisches Discosporium. Ein Gehäuse fehlt völlig. Auf der braunen, zelligen, ebenen Basalschicht, die direkt unter der Peridermschicht liegt, stehen dicht die einfachen Conidienträger, die die fast zylindrischen Conidien tragen.

Myxofusicoccum deplanatum (Lib.) Diedicke (Krypt. Fl. Brand., IX. Bd., 1912, p. 317) ist ein typisches Myxofusicoccum, bei welchem ich bei dem Exemplar in Jaap, Fung. sel. exs. Nr. 670 keine Säulen finden konnte. Der Pilz ist, wie schon Diedicke (l. c., p. 793) sagt, von dem Libertschen Pilze verschieden. Aber auch der von ihm als Myxosporium deplanatum (Lib.) Sacc. beschriebene Pilz, den er als Stromacee bezeichnet, ist nach seinen Angaben kaum ein Discosporium und daher von Liberts Pilz wahrscheinlich verschieden. Möglicherweise ist einer der beiden Pilze Diedickes eine Form von Fusicoccum Carpini Sacc. mit schwach entwickeltem Stromagewebe.

Hingegen ist Discosporium deplanatum (Lib.) v. H. identisch mit jenem Pilze, den Fuckel, ohne ihn zu benennen, als Nebenfrucht von Diaporthe carpinicola Fuckel (Symb. mycol., II. Nachtr., 1873, p. 37) beschrieb und in den Fungi rhen. ohne Nummer ausgab. In diesem Exsikkat tritt der Pilz teils isoliert, teils die kegeligen, unreifen Stromata eines Schlauchpilzes außen bekleidend auf. Diese ganz unreifen Stromata rühren, wie ich mich überzeugt habe, von Melanconis chrysostroma (Fries) her, zu welchen also Discosporium deplanatum (Lib.) v. H. als Nebenfrucht gehört, und nicht zu Diaporthe carpinicola Fuckel 1873 (mit welcher, nebenbei gesagt, Diaporthe Kunzeana Sacc. [Nuov. Giorn. bot. Ital. 1876, VIII. Bd., p. 181] identisch ist). Daher ist auch die Vermutung von Spegazzini und Roumeguère, daß der Pilz zu Anthostomella nitidula Sacc. gehört, falsch (Revue mycol. 1880, II. Bd., p. 17).

Discosporium deplanatum (Lib.) v. H. ist schon von Tulasne (Sel. Fung. Carpol. 1863, II. Bd., p. 125, Taf. XXIV, Fig. 17) beschrieben und abgebildet worden. In der Tat fand ich am Fuckelschen Exemplar, daß zwischen den etwa $10-14 = 3-4\ \mu$ großen hyalinen

Conidien vereinzelt auch ovale, hyaline 14 = 10 μ große auftreten, welche nichts anderes als unreife Conidien von Melanconium bicolor β. ramulorum Cda. sind, deren Zugehörigkeit zu Melanconis chrysostroma (Fries) durch Tulasne (l. c.) feststeht. Discosporium deplanatum (Lib.) v. H. hat zirka 12 = 3 μ große Conidien, die mehr zylindrisch sind. Der Pilz ist so wie Melanconis chrysostroma (Fries) bisher nur auf Zweigen von Carpinus Betulus beobachtet worden. Ich fand nun im Wienerwalde 1906 auf Fagus-Zweigen eine dem Discosporium applanatum ganz ähnliche Form mit 10—14 = 5 μ großen, elliptischen Conidien, die verschieden ist und vielleicht zu Melanconis Fagi Oudemans (Revis. champign. Pays-bas, 1897, II. Bd., p. 466) gehört. Ich nenne die Art:

Discosporium Fagi v. H. Wie D. applanatum, aber Conidien elliptisch, 10—14 = 5 μ, ziemlich derbwandig; bildet an den Zweigen gelb-rötliche Haufen.

Discosporium hyalinum wird wahrscheinlich nicht nur, wie bisher allein gefunden, isoliert auftreten, sondern auch als ein (Melanconideen?) Stroma überziehend, so wie Discosporium deplanatum.

Myxosporium luteum Ellis et Everhart (Proceed. Acad. nat. Scienc. of Philadelphia 1893, p. 458) ist nach dem Original-Exemplare in Ell. and Everh., Fungi Columb. Nr. 150 ein ganz typisches Discosporium, ganz so gebaut und auftretend wie Discosporium hyalinum (Ell.) v. H., mit ganz ähnlich geformten aber kleineren Conidien.

Myxosporium Roumegueri Sacc. f. corylea Sacc. in litt. in Sydow, Mycoth. germanica Nr. 830 (ohne Beschreibung) ist nach diesem Originalexemplare ein Discosporium mit zylindrisch-länglichen 24 bis 32 = 8—12 μ großen Conidien. Am Rande der Fruchtschicht, die sich bei dieser Art anormalerweise manchmal etwas nach oben einbiegt, entstehen an sehr dünnen, scheinbar verzweigten Trägern manchmal auch 8—10 = 1 μ große, gerade oder schwach gekrümmte Spermatien.

Der Pilz ist identisch mit Naemaspora grisea P. (Synopsis Fung. 1801, p. 110), wie ihn Corda abbildet (Icon. Fung., III. Heft, p. 26, Fig. 68). Cordas Bilder und Beschreibung weichen zwar durch die verzweigten Conidienträger und die Paraphysen usw. von unserem Pilze ab, allein alle Cordaschen Bilder und Angaben sind mehr minder falsch und ein Pilz, der genau zu seiner Naemaspora grisea stimmt, wurde bisher nicht gefunden. Es ist kein Zweifel, daß Corda den obigen Pilz meint.

Ich zweifle auch nicht daran, daß Naemaspora alba Preuß derselbe Pilz ist. Sicher ist ferner, daß Myxosporium Coryli Oudemans (Nederl. Kruidk. Arch. 1898, 3. Ser., I. Bd., p. 508, Taf. VI, Fig. 10) hierher gehört.

Discosporium griseum (Pers.) v. H. gehört als Nebenfrucht zu einer stromatischen Sphaeriacee. Nicht selten sieht man das Anfangsstadium eines Stromas in der Mitte des Pilzes. In solchen Fällen zeigt der Pilz in der Mitte eine konische Erhöhung, die mit großen Oxalatdrusen ausgefüllt und mit der conidienbildenden Schicht überzogen ist, ähnlich wie bei Discosporium Pyri (Fuck) v. H. Dieses Sphaeriaceen-Stroma muß zu einer Melanconidee gehören; ich vermute, daß es sich um Cryptospora corylina (Tul.) handelt. Tulasne (Sel. Fung. Carp. 1863, II. Bd., p. 174) beschreibt bei dieser Art nur schwach gekrümmte, schmal zylindrische 13 = 2,5 μ große Spermatien als Nebenfrucht, welche an die oben erwähnten erinnern, aber größer sind. Trotzdem aber glaube ich, daß unser Pilz zur genannten Cryptospora gehört.

Myxosporium Tremulae Sacc. et R. (Revue mycol. 1884, VI. Bd., p. 36) ist nach dem Exemplare in Sydow, Mycoth. germ. Nr. 831, das ich für richtig bestimmt halte, eine ganz typische Discula, mit Neigung zu Kammerung und Säulenbildung. Das Stromagewebe ist faserig-kleinzellig, lebhaft braun. Die Conidien sind 6—9 = 1,6 μ, also kleiner als angegeben wird.

Fusicoccum galericulatum (Tul.) Sacc. (Syll. Fung. 1884, III. Bd., p. 250) wird von Diedicke (Krypt. Fl. Brand., IX. Bd., p. 318) wohl richtig als Myxofusicoccum eingereiht. Daher ist es mir sehr fraglich, ob der hier unter diesem Namen gehende Pilz wirklich derselbe ist, den Tulasne (Select. Fung. Carp. 1863, II. Bd., p. 203) als Conidienform von Diaporthe galericulata Tul. beschreibt, denn diese muß eine Phomopsis sein. Auch die von mir im Wiener Walde gesammelten Exemplare muß ich als Myxofusicoccum ansehen, da ich mich von dem Vorhandensein von Conidienträgern nicht überzeugen konnte und auch der sonstige Bau dafür spricht.

Myxosporium Marchandianum Sacc. et Roumeg. (Revue mycol. 1884, VI. Bd., p. 36) ist nach dem Originalexemplare in Roumeg., F. gall. exs. Nr. 2879 ein typisches Myxofusicoccum und vollkommen gleich Myxofusicoccum Coryli Diedicke (Krypt. Fl. Brand. 1912, IX. Bd., p. 317) in Jaap, Fung. sel. exs. Nr. 641. Zeigt manchmal sehr schöne Säulen, manchmal gar keine.

Myxosporium Marchandianum Sacc. et Roumeg. var. Quercinum. Wächst nach dem Originalexemplare Roumeg., Fung. gall. exs. Nr. 3286 nicht auf Eichen- sondern auf Corylus-Rinde und ist mit der obigen Stammform identisch, also zu streichen.

Myxosporium pallidum Fautrey (Revue mycol. 1891, XIII. Bd., p. 132). Das Originalexemplar in Roumeg., F. sel. exs. Nr. 5786 enthält zweierlei Pilze. Der eine ist ein ganz typisches Myxofusicoccum mit zirka 10 = 2,5—3 μ großen zylindrischen Conidien, der andere scheint ein Discosporium zu sein, mit 8—10 = 1,5 μ großen, beidendig scharf spitzen, spindelförmigen geraden Conidien; da die ganz ungenügende Originalbeschreibung nur besagt: „Conidies cylindracées attenuées 8—10 = 2 μ" läßt sich nicht sicher entscheiden, welcher der beiden Pilze gemeint ist. Da der erstere Pilz viel auffallender und der andere sehr unscheinbar ist, ist anzunehmen, daß das Myxofusicoccum gemeint ist.

Myxosporium populinum Sacc. (Michelia, 1880, II. Bd., p. 116) ist in Fungi ital. Taf. 1075 abgebildet und hat ein etwa 900 μ breites, 800 μ hohes wenig entwickeltes Stroma, das um den einen großen Lokulus nur eine 20—30 μ dicke, blaßbraune, kleinzellige Schicht bildet. Die Conididienträger sind etwa 15 = 1 μ groß und kleiden den Lokulus innen allseitig dichtstehend aus. Der Pilz reißt oben unregelmäßig auf und entwickelt sich unter dem Periderm. Der Lokulus zeigt Neigung zur Kammerung. So nach dem Exemplare in Roumeg., Fung. gall. exs. Nr. 7053, das zweifellos richtig bestimmt ist.

Im Jahre 1884 (Syll. Fung., III. Bd., p. 672) wurde derselbe Pilz (mit wenig stärker entwickelten Stromagewebe) nochmals als Dothichiza populea Sacc. et Briand beschrieben. Unter diesem Namen ist er in Krieger, Fung. saxonici Nr. 1100 ausgegeben.

Der Pilz ist keine Dothichiza im Sinne des Fragm. 341 in 1909, VII. Mitt., sondern ein stromatischer Pilz, der ebensogut als Myxosporium sensu Fuckel, Saccardo, wie als Discula gelten kann.

Genau der gleiche Pilz, aber mit stärker entwickeltem Stroma und mit mehr minder weitgehender Kammerung ist Dothiorella populea Sacc. (Syll. Fung. 1884, III. Bd., p. 237) = Phoma populea Sacc. (Michelia, 1878, I. Bd., p. 358).

Dieser Pilz ist als Dothiorella populea Sacc. ausgegeben in Jaap, F. sel. exs. Nr. 637 und Sydow, Mycoth. germ. Nr. 1022 (Sydow, Myc. march. Nr. 4570 ist falsch).

Dieser Pilz wird meist mit Myxosporium hyalinum (Ellis) = M. Ellisii Sacc. verwechselt, von dem er gänzlich verschieden ist. Als Myxosporium hyalinum (Ell.) ist derselbe ausgegeben in Rabenh.-Winter, Fung. europ. Nr. 3479; Kab. et Bub., Fung. imperf. exs. Nr. 482 und 633 und Allescher und Schnabl, Fung. bavar. Nr. 284 und 480.

Die Synonymie des Pilzes ist:

Discula populea (Sacc.) v. H.
Syn.: Phoma populea Sacc. 1878.
Myxosporium populinum Sacc. 1880.
Dothiorella populea Sacc. 1884.
Dothichiza populea Sacc. et Briand 1884.

Man ersieht daraus, welche Täuschungen durch den Grad der Ausbildung des Stromagewebes verursacht werden, und welche Wichtigkeit der Aufstellung der Gruppe der Stromataceen zukommt, durch welche die verwandten Formen automatisch zusammengeführt werden.

Myxosporium Lanceola Sacc. et Roumeg. (Revue myc. 1884, VI. Bd., p. 36, Taf. 45, Fig. 48). Das Exemplar in D. Saccardo, Mycoth. italica Nr. 374, das ich für richtig bestimmt halte, zeigt im Medianschnitte ein stumpfkegelförmiges unreifes Stroma, das seitlich außen von dem Pilze bedeckt und umzogen ist, der zu dem Stroma gehört. Der Pilz zeigt im Querschnitte einen flachen Lokulus, der ringsum mit den ziemlich kurzen Conidienträgern dicht ausgekleidet ist. Die Conidien sind spindelförmig, beidendig spitz, meist einzellig, selten mit zweigeteiltem Plasma und meist 16—18 = 2—3 μ groß.

Das kegelförmige Stroma, dessen Seiten vom Pilze überzogen sind, rührt zweifellos von Diaporthe leiphemia (Fries) Sacc. her, und muß daher seine Nebenfruchtform als Phomopsis aufgefaßt werden. Damit stimmt die Form der Conidien bestens überein.

Damit identisch ist nun der Pilz, den Saccardo (Michelia, 1878, I. Bd., p. 261) erst als ?Cytispora (Libertella) quercina West. beschrieben hat und dann, da derselbe von Cytispora quercina West. völlig verschieden ist (s. Lambotte, Fl. myc. belge 1880, III. Bd., p. 150) 1881 (Michelia, II. Bd., p. 345), Fusicoccum quercinum Sacc. nannte. Er erklärt ihn als Nebenfrucht der Diaporthe leiphemia.

Die Conidiengröße wechselt sehr: Diedicke (Krypt. Fl. Brand. 1912, IX. Bd., p. 265) gibt sie mit 10—14 = 3—3,5 μ an; Saccardo mit 15—18 = 3—3,5 μ und mit 20—22 = 4 μ an; Fautrey (in Roumeg., Fung. sel. exs. Nr. 6830) mit 17—19 = 4—4,5 μ.

Der Pilz muß heißen Phomopsis quercina (Sacc.) v. H. (in Fragm. 1906, II. Mitt., Nr. 87) und seine Synonymie ist folgende: Cytispora (Libertella) quercina Sacc. 1878 (non Westendorp). Fusicoccum quercinum Saccardo 1881.
Myxosporium Lanceola Sacc. et Roumeg. 1884.

Der von Oudemans (Ned. Kruidk. Arch., V. Bd., 3. Stuck., p. 56) als Achroomyces tumidus Bonorden bestimmte Pilz ist auch Phomopsis quercina (s. Ann. myc. 1904, II. Bd., p. 271). Zu Phomopsis quercina (Sacc.) v. H. gehört als schlecht entwickelte Form mit nur 8—12 = 1,6—1,9 μ großen schmal spindelförmigen Conidien das Exsikkat in Roumeg., F. sel. exs. Nr. 5578, das unter dem falschen Namen Myxosporium quercinum Lambotte (= Myxosporium Marchandianum Sacc. et Roumeg. v. quercinum Lamb. in Lambotte, Fl. myc. Belgique, II. Suppl. 1888, p. (157)) ausgegeben ist.

Von Myxosporium Russellii (B. et C.) Sacc. = Naemaspora Russellii B. et C. kenne ich nur die Angaben in der Sylloge Fung., III. Bd., p. 722 und das in Roumeguère, Fungi sel. exs. Nr. 5988 ausgegebene Exemplar, das nicht aus Nordamerika, sondern aus Frankreich stammt, also kein Original ist. Dasselbe stellt ein schwarzes, flaches Stroma mit einem Lokulus dar, der sich oben rundlich öffnet und ganz mit hakig gekrümmten etwa 16 = 1,5 μ großen Stylosporen (im Sinne Nitschkes) erfüllt ist. Es ist nichts anderes als Phomopsis oncostoma (Sacc.) v. H. (siehe Fragmente zur Mykologie 1906, II. Mitt., Nr. 87), die in der Form und Stärke der Ausbildung des Stromas, wie die meisten Phomopsis-Arten außerordentlich variabel ist, und bald 10 = 2,5 μ große, spindelförmige Spermatien (wie in Saccardo, Mycoth. italica Nr. 937 und Roumeg., F. sel. Nr. 5974) bald hakig gekrümmte Stylosporen, wie in Sydow, Mycoth. germ. Nr. 1014 zeigt.

Myxosporium Pholus Lamb. et Fautrey (Revue myc. 1894, XVI. Bd., p. 161) ist nach dem Originalexemplar in Roumeg., Fung., sel. exs. Nr. 6653 eine Phomopsis; damit identisch ist Phoma nidulans Grogn. (in Krieger, Fung. saxon. Nr. 2136); davon sind kaum verschieden Phomopsis cordifolia (Brun.) und Phoma desciscens Oud.

Gehört jedenfalls zu Diaporthe incompta Sacc. als Nebenfrucht.

Der Pilz muß den Namen Phomopsis nidulans (Grognot) v. H. führen.

Myxosporium juglandinum Oudemans (Nederl. Kruidk. Arch. 1901, 3. Ser., II. Bd., 1. Stuck., p. 292) ist nach von mir gefundenen Exemplaren ein fast halbkugeliges, etwa 520 μ breites und 230 μ hohes

Stroma, das aus parallelen senkrechten Reihen von dünnwandigen prismatischen, hellbraunen 6—8 μ breiten und bis 12 μ hohen Zellen besteht und unter dem Periderm eingewachsen ist. Im unteren Teile dieses Stromas entsteht ein breiter Querspalt, der ringsum mit einer dünnen kleinzelligen Schicht ausgekleidet ist, auf der dichtstehend die einfachen 15 = 1—1,5 μ großen Conidienträger sitzen, die hyaline spindelförmige etwa 8—10 = 2—2,5 μ große Conidien bilden. Das Stroma gehört offenbar zu einer Diaporthe, vielleicht zu D. lixivia (Fr.) Sacc. (Syll. Fung I., p. 621). Der Conidienpilz ist eine Phomopsis. Da schon eine Phomopsis juglandina (Sacc.) v. H. existiert (in Fragm. z. Myk. 1906, II. Mitt., Nr. 87), nenne ich sie Phomopsis lixivia v. H.

Myxosporium carneum Libert. Ist ein schönes Myxofusicoccum. Stellenweise werden Conidienträger vorgetäuscht. Hierdurch haben sich Saccardo (Syll. Fung. 1884, III. Bd., p. 727 und Fungi italici, Tab. 1076), sowie Diedicke (Kryp. Fl. Brand., IX. Bd., 1914, p. 796 und p. 770, Fig. 14), die beide Conidienträger beschreiben und zeichnen, beirren lassen. Untersucht wurde das Exemplar in Kab. et Bubák Fung. imperf. exs. Nr. 632 auf Fagus-Zweigen.

Myxosporium carneum Libert β. sticticum Karsten (Syll. Fung. 1884, III. Bd., p. 726) ist nach dem Exemplar in Allescher und Schnabl, Fung. bavar. Nr. 481, auch ein Myxofusicoccum, das aber von der Form auf Fagus spezifisch verschieden ist und Myxofusicoccum sticticum (Karst.) v. H. genannt werden muß. Die gut entwickelten Conidien sind hier schön zylindrisch-elliptisch, meist 9—10 = 3 μ, bei Myxofusicoccum carneum (Lib.) v. H. mehr minder spindelförmig und bis 16 = 4,5 μ groß.

Mit M. sticticum ist identisch Myxofusicoccum fraxini Jaap, Fg. sel. exs. Nr. 698.

Myxosporium salicinum Sacc. et Roumeg. (Revue Myc. 1884, VI. Bd., p. 35) dürfte nach meinem sehr schlechten Originalexemplare in Roumeg., F. sel. exs. Nr. 2880 eine Sclerophoma sein, wofür auch die Figur 52 auf Tafel 46 l. c. spricht.

Myxosporium Millardetianum Sacc. et Roumeg. (Revue Myc. 1884, VI. Bd., p. 35) ist nach dem Originalexemplare in Roumeg., F. gall. exs. Nr. 2281, eine Sclerophoma, mit Scl. rimosum (S. et R.) v. H. sehr nahe verwandt. Die Stromata sind flach, rund, etwa 1 mm breit, außen von schwarzbraunem Hyphenfilz umgeben. Das schwarzbraune Stromagewebe ist stark entwickelt. Conidien spindelförmig, meist 10 = 2,5 μ.

Myxosporium salicellum Sacc. et Roumeg. (Revue mycol. 1884, VI. Bd., p. 35) ist nach dem Exemplar in Fautrey, Herb. Crypt. de la Côte d'or, France Nr. 1668 eine linsenförmige, schwarze, bis 1,4 mm breite Sclerophoma mit meist 7—9 = 1,5—2 μ großen Conidien. Es ist anzunehmen, daß das Exemplar richtig bestimmt ist.

Myxosporium prunicolum Sacc. et R. Von dieser Art sagen die Autoren, daß sie keine Conidienträger gesehen haben. Ist daher wahrscheinlich eine Sclerophomee. Myxofusicoccum prunicolum (Sacc. et R.?) Diedicke (l. c., p. 319) ist nach Jaaps Originalexemplar (März 1910) eine typische Art der Gattung.

Myxosporium Mali Bresadola ist nach Fragm. 1911, XIII. Mitt. Nr. 716 und 1913, XV. Mitt. Nr. 808 eine Sclerophoma v. H.

Myxosporium Rhois (B. et C.) Sacc. forma Betulae (Revue mycol. 1891, XIII. Bd., p. 172) ist nach dem Originalexemplare in Roumeg. Fung. sel exs. Nr. 5886 eine Sclerophoma mit 9—11 = 3—4 μ großen Conidien. Das Stromagewebe ist dünn, wenig entwickelt, undeutlich kleinzellig. Der Pilz bricht mit dem Scheitel etwas durch das Periderm.

Der Pilz ist von Sclerophoma Betulae Diedicke (Krypt. Fl. Brand., IX. Bd., p. 278) nach dem Originalexemplare in Jaap, Fung. sel. exs. Nr. 667 durch die größeren Conidien und das zarte Stromagewebe ganz verschieden, hingegen von Myxofusicoccum Betulae Jaap in Jaap, Fung. sel. exs. Nr. 639 kaum verschieden. Möglicherweise ist Sphaeria oppilata Fries (Syst. mycol. 1823, II. Bd., p. 493) derselbe Pilz.

Myxosporium Aquifolii Fautrey (Revue mycol. 1891, XIII. Bd., p. 132) ist nach dem Originalexemplare in Roumeg., Fung. sel. exs. Nr. 5787 eine Sclerophoma mit stark entwickelter, schwarzer Stromasubstanz, gekammert, rundlich oder länglich, scheibenförmig, zirka 2 mm breit, 2—3 mm lang, mit einem meist rundlichen 0,5 mm breiten Diskus durch die Epidermis hervorbrechend, häufig zu wenigen in Reihen stehend und öfter reihenweise verschmelzend. Damit ist offenbar identisch:

Myxosporium Nielianum Karst. et Roumeg. (Revue myc. 1890, XII. Bd., p. 128). Die äußere Beschreibung stimmt vollkommen mit meinem Befunde bei voriger Art. Nur werden die Conidien mit 6—7 = 2—3 μ gegen 12—15 = 4—5 μ kleiner angegeben. Allein ich fand bei M. Aquifolii die Conidien nur etwa 8—9 = 3 μ groß. Leider enthält mein Originalexemplar von M. Nielianum (in Roumeg., F. sel.

Nr. 5483) den Pilz nicht. Beide Arten müssen den Namen Sclerophoma Nieliana (K. et R.) v. H. führen.

Myxosporium Rhamni Allescher (Hedwigia, 1895, 34. Bd., p. 281). Von dieser Art sagt Allescher, daß er keine Conidienträger gesehen habe. In der Tat zeigte mir die Untersuchung des Original-Exemplares in Allesch. und Schnabl, Fungi bavarici Nr. 483, daß der Pilz eine große schöne Sclerophoma ist, die von Sclerophoma simplex Bub. et Krieg. (Ann. myc. 1912, X. Bd., p. 50) = Scl. Frangulae Died. in Jaap, F. sel. exs. Nr. 540 völlig verschieden ist. Kann ebenso gut als Myxofusiccocum gelten.

Myxosporium Viburni Allescher (Hedwigia, 1894, 33. Bd., p. 73) wird in der Syll. Fung., XI. Bd., p. 569 M. viburneum Allesch. genannt. Von dieser Art sagt Allescher in Hedwigia, 1895, 34. Bd., p. 281, daß er keine Conidienträger gesehen habe. Der Pilz ist in der Tat eine sehr auffallende Sclerophoma-Art. Das Stroma ist flach kegelig, etwa 2 mm lang und 1 mm breit und bricht mit dem Scheitel etwas durch das Periderm schwarz hervor. Das Stromagewebe ist sehr stark entwickelt, daher der Pilz auch an Schnitten schwarz erscheint. Das Innere ist sehr stark und unregelmäßig, fast mäandrisch gekammert; die Kammerwände sind oft dick. Die Conidien entstehen aus dem Inhalte der aufgelösten Zellen. An manchen Stellen werden (wie auch bei der vorigen Art) Conidienträger durch reihige Anordnung der Conidien, die meist $10 = 4\,\mu$ groß sind, vorgetäuscht. Der Pilz weicht durch die starke Kammerung und mächtige Entwicklung des Stromagewebes ab und macht den Eindruck einer eigenen Gattung, muß aber doch als Sclerophoma betrachtet werden.

Damit identisch ist Myxosporium Viburni Fautrey (Revue myc. 1893, XV. Bd., p. 20) nach den Originalexemplaren in Roumeguère, Fung. sel. exs. Nr. 5484 und 6250. Bei diesen Exemplaren ist das Stromagewebe viel schwächer entwickelt. Der Pilz hat Sclerophoma Viburni (Fautr.) v. H. zu heißen und kann ebenso als Myxofusicoccum betrachtet werden.

Myxosporium rimosum Fautrey (Revue mycol. 1891, XIII. Bd., p. 132) auf Zweigen von Populus Tremula ist nach dem Originalexemplare in Roumeguère, F. sel. exs. Nr. 5785 eine Sclerophoma, mit stark entwickeltem schwarzbraunem Stromagewebe, außen von einem ebenso gefärbten Hyphenfilz umgeben. Ich fand die Conidien länglich spindelförmig und nur bis $10 = 3\,\mu$ groß, nicht wie angegeben 10—14

= 5—5,5 μ. Die schwarzen Stromata sind klein und brechen etwas hervor. Das Originalexemplar ist kümmerlich und schlecht entwickelt.

Myxosporium rimosum Fautr. f. Salicis (Revue mycol. 1892, XIV. Bd., p. 109) ist nach dem Originalexemplare in Roumeg., F. sel. exsicc. Nr. 6048 eine von der vorigen völlig verschiedene Sclerophoma mit meist stäbchenförmigen Conidien, die nur 5—6 = 1,5—1,9 μ groß sind. Das Stromagewebe ist schwächer entwickelt. Der Pilz, der auf dünnen Zweigen angeblich von Salix Capraea wächst, ist identisch mit Sclerophoma Salicis Diedicke (Krypt. Fl. Brand. 1912, IX. Bd., p. 281).

Auf Zweigen von Populus Tremula kommt in Niederösterreich (Sonntagsberg 1904, lg. P. P. Strasser) noch eine andere Form vor, die ein sehr charakteristisches Myxofusicoccum ist. Diese hat etwas hervorbrechende und dann stark warzenförmig vorragende, sehr große, 1—3 mm breite Stromata, mit gut entwickeltem schwarzem Stromagewebe, das im Innern Knoten, Balken usw. bildet und auch nicht selten wohl entwickelte durchgehende Säulen zeigt, die aus mehreren Reihen von hyalinen Hyphen bestehen, weshalb man sie leicht für ein Myxofusicoccum erkennt. Die Stromata bedecken die Zweige dicht und sind von dem Peridermlappen begrenzt. Die Conidien sind hyalin, länglich, zylindrisch, mit ziemlich derber Membran, an den Enden abgerundet, meist 10 = 3 μ (selten bis 14 = 4 μ) groß. Schließlich zerreißen die Stromata oben und entleeren die Conidien, die in Form einer rötlich-gelben, schleimigen Masse austreten und die Zweige bedecken, was ich bei anderen Sclerophomeen bisher nie beobachtet habe.

Ich nenne diese eigentümliche Form Myxofusicoccum Tremulae v. H. n. sp.

Myxosporium Taleola Sacc. (Syll. Fung. 1884, III. Bd., p. 726). Ist nach Tulasne (Select. Fung. Carpol. 1863, II. Bd., p. 168) und Fuckel (Symb. myc., I. Nachtr., 1871, p. 24 [312]) die Nebenfruchtform von Caudospora Taleola (Fries) Starb.

Nach dem Exemplare in Fuckel, Fung. rhen. Nr. 2001, entwickelt sich der Pilz direkt unter dem Periderm und besteht aus einer sehr zähen, hyalinen Schleimmasse von etwa 1 mm Größe, die ganz unregelmäßig gestaltet ist und zahlreiche gebräunte Gewebebestandteile aus dem Parenchym der Rinde einschließt. In dieser Schleimmasse sind dicht gedrängt, hyaline spindelförmige, einzellige, bald nur etwa 10 = 5 μ, bald keulig-spindelige bis über 22 = 5 μ große Conidien eingeschlossen, die offenbar wie bei Sclerophoma endogen, aus dem Inhalte der ver-

schleimenden Zellen des Plectenchyms entstehen, aus dem der Pilz ursprünglich besteht. Conidienträger und eine Grenzschicht des Pilzes fehlen vollständig. Also fehlt auch ein besonderes Stromagewebe. Der Pilz scheint eine hyaline in allen seinen vegetativen Teilen verschleimende Sclerophoma zu sein. Er dringt bei feuchtem Wetter durch einen Riß des Periderms zum Teile heraus und bildet hier nach Fuckel bis 5 mm große Häufchen, die der Tremella albida täuschend ähnlich sehen. Tulasne beschreibt noch blasse, 3,5 μ große, kugelige Conidien, die weder Fuckel noch ich gesehen haben.

Der Pilz stellt wahrscheinlich eine neue Formgattung dar, die ich ad interim Endogloea nenne, die aber erst nach frischen Exemplaren vollständig charakterisiert werden kann. Vorläufig hat der Pilz Endogloea Taleola (Sacc.) v. H. zu heißen.

Myxosporium Lanceola Sacc. et Roumeg. forma Betulae Fautr. (Revue mycol., 1896, XVIII. Bd., p. 151) ist nach dem Originalexemplare in Roumeg., F. sel. exs. Nr. 7052 von Phomopis quercina (Sacc.) v. H. völlig verschieden und ganz falsch bestimmt.

Direkt unter dem glatten Periderm sitzen dieses pustelartig auftreibend, dicht herdenweise, etwas quergestreckte schwarze bis 2 mm lange und etwa 360 μ dicke, deutlich zellige Stromata, in welchen etwa 5—10 rundliche oder etwas unregelmäßig gestaltete, 100—200 μ breite Loculi enthalten sind, die oben schwach vorgewölbt sind und ein 20 μ breites, rundliches Ostiolum haben. Innen sind die Loculi ringsum mit etwa 15 μ langen, einfachen Conidienträgern ausgekleidet, die hyaline, spindelförmige, unten stumpfliche, oben spitze, einzellige, 24—27 = 5—6 μ große Conidien tragen, die sehr zartwandig sind und einen feinkörnigen Inhalt haben. Es ist der Pilz, der in Annal. mycol., 1905, III. Bd., p. 512 als Dothiorella Betulae (Preuß) Saccardo beschrieben wurde. Daß Sphaerocista Betulae Preuß (Linnaea, 1852, IX. Bd., p. 736) derselbe Pilz ist, ist mir sehr unwahrscheinlich, um so mehr, als Gelatinosporium betulinum Peck nach dem Exemplar in Shear, New York Fungi Nr. 200 fast vollkommen zu Preuß' Beschreibung paßt.

Was die von Fautrey l. c. erwähnten gefärbten zweizelligen Sporen anbelangt, die sich neben den hyalinen in den Loculi finden, so rühren dieselben von einer in den Loculi schmarotzenden Diplodia her.

Die Pykniden dieser Diplodia sind rundlich oder eiförmig, 80 bis 100 μ breit, oben bräunlich, unten fast hyalin und sitzen meist im oberen

Teil der Loculi des Wirtes. Die Conidien sind blaß violett, eiförmig, zweizellig, 15—18 = 7—8 μ groß und sitzen auf kurzen Trägern.

Ist eine neue Form, die ich Diplodia biparasitica v. H. nenne. Eine in Pykniden schmarotzende Diplodia ist bisher nicht bekannt geworden. Eine noch unbeschriebene Art schmarotzt in den Perithecien von Baumiella caespitosa P. Henn. (in Fragm. zur Mykologie, 1910, XII. Mitt., Nr. 618).

Myxosporium nitidum B. et C. (Grevillea 1875, III. Bd., p. 13) ist nach dem Exemplar in Ellis und Everh., Fungi Columb. Nr. 857, ein einfacher Pykniden-Pilz. Die Pykniden stehen, den ganzen Zweig ziemlich dicht bedeckend, unter der Epidermis mit sehr dicker Außenwand, sind rötlich-braun, etwa 400 μ breit und 160 μ hoch, mit gut entwickeltem 130 μ breitem und 100 μ hohem Hals und rundem Ostiolum, das durch die Epidermis bricht, aber kaum vorragt. Der Halskanal ist unten oft durch einen ringförmigen Vorsprung stark verengt. Die Pykniden-Membran ist etwa 10 μ dick und besteht aus mehreren Lagen stark zusammengepreßter dünnwandiger Zellen. Der Hohlraum ist innen ringsum dicht mit gebüschelten, einfachen, etwa 18 = 1 μ großen Conidienträgern besetzt, die an der Spitze je eine hyaline, meist gerade, stäbchenförmige, einzellige, 8—9 = 1,5—2,5 μ große Conidie tragen. Die Ostiolumgegend der Epidermis ist rötlich verfärbt. Damit identisch ist Sphaeronaema aurantiacum Peck = Zythia aurantiaca (Peck) Sacc. (Syll. Fung. 1884, III. Bd., p. 614).

Der Pilz ist keine Zythia, sondern wird am besten als Phoma betrachtet, von der ich nicht entscheiden kann, ob sie Phoma nitida (B. et C.) v. H. oder Phoma aurantiaca (Peck) v. H. zu nennen sein wird. Möglicherweise ist es eine neben Zythia zu stellende neue Gattung, worüber nur frisches Material entscheiden kann.

Myxosporium hypodermium Saccardo (Syll. Fung. 1884, III. Bd., p. 724) ist nach dem Originalexemplare in Fuckel, Fung. rhen. Nr. 2002 eine unreife Sphaeropsis, also Macrophoma. Die Conidien werden nach dem Austritte aus den zirka 400 μ breiten Pykniden dunkelviolett.

Macrophoma ulmicola Ell. et Ev. (Journ. Mycology 1903, IX. Bd., p. 164) ist gewiß derselbe Pilz und Sphaeropsis ulmicola Ell. et Ev. (Syll. Fung., X. Bd., p. 256) zum mindesten nahe verwandt.

Der Pilz hat Sphaeropsis hypodermia (Sacc.) v. H. zu heißen.

Myxosporium sanguineum Fuckel (Symb. mycol. 1869, p. 230) ist nach dem Originalexemplare in Fungi rhen. Nr. 1737 eine ganz

typische Tuberculariee. Das warzenförmige Stroma ist bis über 1,5 mm breit, dick und ganz so gebaut wie bei Tubercularia vulgaris. Die Oberfläche ist dicht bedeckt mit kurzen bis sehr langen, 1,5 μ dicken Conidienträgern, die meist einfach sind und an der Spitze je eine, bis 22 = 8 μ große Conidie tragen. Zwischen diesen Sporenträgern befinden sich bis über 120 = 1—1,5 μ große paraphysenartige verkrümmte Fäden.

Weicht von Tubercularia durch die ganz einfachen Conidienträger und von Hymenula durch die dicken warzenförmigen Fruchtkörper ab. Der Pilz entwickelt sich unter dem Periderm und bricht hervor.

Ein gleich gebauter Pilz ist die Stylosporenform von Dermatea carpinea (P.) (Rehm, Hysteriae und Discomyceten, p. 250 und Fig. 6 auf Seite 243). Dieselbe kommt oft isoliert vor und wird in der Syll. Fung. und in den Handbüchern nicht angeführt, ist daher unbestimmbar. Es ist offenbar jene Form, die Albertini und Schweinitz Peziza Betuli genannt haben, und bei der sie keine Asci angegeben haben (Consp. Fung. Lusatiae 1805, p. 309, Taf. XII, Fig. 3). Discella discoidea C. et Peck = Discula Peckiana Sacc. (Syll. Fung. 1884, III. Bd., p. 675) ist offenbar derselbe Pilz, welche eine neue Formgattung darstellt, die ich Tuberculariella nenne.

Tuberculariella v. H. n. G.

Tubercularieae. Fruchtkörper wie bei Tubercularia. Conidienträger einfach, kürzer oder länger, dazwischen manchmal lange paraphysenartige Fäden. Conidien groß, hyalin, einzellig, einzeln endständig, länglich.

Typus-Art: T. sanguinea (Fuck.) v. H.
Syn.: Myxosporium sanguineum Fuckel 1869.
Zweite Art: T. Betuli (A. u. S.) v. H.
Syn.: Peziza Betuli Alb. u. Schweinitz 1803.
Discella discoidea C. et Peck.
Discula Peckiana Sacc. 1884.

Tuberculariella sanguinea (Fuck.) v. H. ist sicher nicht eine Nebenfrucht von Anthostoma gastrinum (Fries) = Quaternaria Nitschkii Fuckel, wie letzterer meint, sondern gehört gewiß zu einer, wie es scheint, bisher noch unbeschriebenen Dermateacee.

Myxosporium diplodioides Allescher hat nach dem Originalexemplar in Allesch. u. Schnabl, Fung. bavar. Nr. 482 bis 2 mm breite und 500 μ dicke Stromata, die oben eine etwa 20 μ dicke zellige braune Decke zeigen, innen und unten hyalin sind und aus senkrechten Reihen von hyalinen Zellen bestehen. Die Stromata entstehen unter dem Periderm und brechen etwas hervor. Oben, unter der Decke entsteht meist nur ein schmaler, spaltenförmiger conidienführender Hohlraum, der ringsum mit den einfachen bis 20 = 2 μ großen Trägern ausgekleidet ist, die hyaline, einzellige, länglich-keulig-zylindrische, 20—30 = 8—10 μ große Conidien bilden, die ein feinkörniges Plasma zeigen und einzeln auf der Spitze der Träger stehen.

Der Pilz kann nicht als Discula betrachtet werden, sondern bildet eine eigene Formgattung, die ich Pachydiscula nenne.

Pachydiscula n. G.

Pachystromaceae. Stromata eingewachsen, etwas hervorbrechend, innen und unten farblos, mit sehr dicker aus senkrechten Zellreihen bestehender Basalschicht und brauner, zelliger Decke. Conidienraum einer oder wenige, ganz oben unter der Decke, schmal, spaltenförmig, ringsum mit den einfachen Trägern ausgekleidet. Conidien groß, länglich, hyalin, einzellig, endständig.

Typus-Art: Pachydiscula diplodioides (Allesch.) v. H.
Syn.: Myxosporium diplodioides Allescher.

Die Gattung Pachydiscula steht Scleropycnis Sydow am nächsten. Beide haben im wesentlichen den gleichen Bau. Pachydiscula ist jedoch fleischig, blaß, während Scleropycnis eine dicke kohlige Kruste und ein kohliges Basalgewebe besitzt.

Myxosporium Diedickei Sydow (Ann. myc. 1904, II. Bd., p. 529). Mycoth. germ. Nr. 279.

Der Pilz wurde zuerst als Dendrodochium hymenuloides Saccardo beschrieben. (Bull. societ. mycol. France, 1896, XII. Bd., p. 71, Taf. VII, Fig. 4.) Ich nannte ihn 1909 Myxosporium hymenuloides (Sacc.) v. H. (in Fragm. zur Mykologie VI. Mitt. Nr. 288).

Der Pilz besitzt kein Gehäuse und hat direkt unter dem Periderm eingewachsene etwa 800 μ breite rundliche Fruchtkörper, die eine etwa 100 μ dicke, undeutlich kleinzellig-plectenchymatische, farblose, oder unten blaß gefärbte Basalschicht haben, auf der die Conidienträger sitzen. Diese sind an der Basis dick (6—7 μ) und daselbst strauchartig

verzweigt. Die Äste sind teils kürzer, teils bis 120 μ lang und nur 1 μ dick. Sie zeigen spärliche, seitliche, kurze Seitenzweige, an welchen die meist geraden, stäbchenartigen, etwa 6 = 1—1,5 μ großen Conidien sitzen.

Man sieht, daß der Pilz ganz so wie Tubercularia gebaut ist, namentlich die charakteristischen Conidienträger gleichen völlig denen von Tubercularia. Der Pilz unterscheidet sich nur dadurch von dieser Gattung, daß das Gewebe undeutlich kleinzellig und weniger dick ist, daher nicht hervorbricht.

Die Gattung Dendrodochium Bonorden (Handb. allg. Mykol. 1851, p. 135, Fig. 228 und 229) ist von ihm ungenügend beschrieben und ihr Unterschied von Tubercularia nicht entsprechend hervorgehoben worden. Nach seinen Angaben muß man annehmen, daß es lebhaft gefärbte, unter dem Periderm eingewachsene (aber nicht warzenförmig oder kugelig hervorbrechende) Pilze sind, mit baumartig verzweigten Conidienträgern, die an den ziemlich langen Zweigen endständige, längliche Conidien tragen.

Diesem Baue entsprechen beiläufig die von Saccardo beschriebenen und in den Fungi italici Taf. 772 bis 775 abgebildeten Arten, wenn man davon absieht, daß sie zum Teile oberflächlich wachsen und nicht hervorbrechen.

Myxosporium Diedickei hat aber nur an der Basis strauchartig oder büschelig verzweigte Träger, mit sehr langen, fadenförmigen Ästen, die an sehr kurzen, spärlichen Seitenzweigen die Conidien tragen, ganz genau so wie Tubercularia vulgaris. Darnach kann unser Pilz nicht als Dendrodochium betrachtet werden, sondern muß als Tubercularia aufgefaßt werden, obwohl das Basalgewebe flach bleibt und nicht warzig hervorbricht. Daraufhin eine neue Formgattung aufzustellen scheint mir unzweckmäßig zu sein, ich nenne daher den Pilz Tubercularia hymenuloides (Sacc.) v. H. Nicht die Dicke des Basalgewebes, sondern das Verhalten der Sporenträger erscheint mir für die Beurteilung dafür maßgebend, ob ein Pilz zu Tubercularia gehört.

Myxosporium Viciae Fautrey (Revue mycol. 1890, XII. Bd., p. 168) ist wahrscheinlich gleich Myxosporium Trifolii (Krieg. et Bub.) v. H. (in Fragm. z. Mykol. 1914, XVI. Mitt. Nr. 865). Leider zeigt mein Originalexemplar in Roumeguère, Fung. sel. Nr. 5485 den Pilz nicht. Der Fautreysche Speziesname wäre der älteste.

Myxosporium Trifolii (Krieg. et Bubák) v. H. ursprünglich als Zythia beschrieben, muß, da die Gattung Myxosporium gestrichen werden muß, von neuem beurteilt werden.

Die wiederholte genaue Untersuchung hat mir nun gezeigt, daß der Pilz ein sehr zartes, hyalines, faseriges (nicht parenchymatisches) Gehäuse besitzt, das unter der Epidermis eingewachsen ist, keine Spur eines Ostiolums besitzt, und oben unregelmäßig aufreißt. Die Conidienträger, welche bald ganz verschleimen und daher bisher nicht deutlich erkannt wurden, bekleiden die Wandung innen durchaus, sind aber am reichlichsten an der flachen Basis entwickelt. Sie sind einfach, 30—60 μ lang, 1,5—2 μ dick und tragen an der Spitze je eine Conidie. Da die Perithecien-Membran wegen ihrer hyalinen, zarten, fast parallelfaserigen Beschaffenheit kaum sichtbar und nur an dünnen, gelungenen Querschnitten zu erkennen ist, macht der Pilz den Eindruck eines Gloeosporidium, daher ich ihn als Myxosporium auffaßte. Der Pilz ist aber eine Nectrioidee, kann indes wegen des Membranbaues und Mangels eines Ostiolums nicht als Zythia betrachtet werden.

In Betracht kommt nur noch die Gattung Libertiella Speg. et Roumeg. (Revue Mycol. 1880, II. Bd., p. 21). Nach der ungenauen und unvollständigen Beschreibung derselben ist anzunehmen, daß der in Rede stehende Pilz nicht dazu gehört. Derselbe stellt offenbar eine neue Gattung dar.

Leptodermella n. G.

Nectrioideae-Astomae. Pykniden unter der Epidermis eingewachsen, mit sehr zarter, hyaliner oder hellfarbiger faserig aufgebauter Membran, unten flach, oben gewölbt, ohne Spur von einem Ostiolum, schließlich unregelmäßig aufreißend. Sporenträger einfach, lang, mit einer Conidie an der Spitze. Conidien hyalin oder sehr blaß gefärbt, einzellig, länglich. Pflanzenschmarotzer.

Typus-Art: Leptodermella incarnata (Bresadola) v. H.
Syn.: ?Myxosporium Viciae Fautrey 1890.
Zythia incarnata Bresadola 1900.
Zythia Trifolii Krieger et Bubák 1912.
Myxosporium Trifolii (Krieg. et B.) v. H. 1914.

Ich vermute, daß Hymenula macrospora Sacc. et Roumeg. (Revue myc. 1884, VI. Bd., p. 38) und Hymenula Urticae Har. et Br. (Syll. Fung. X., p. 713) derselbe obige Pilz sind.

Myxosporium scutellatum (Otth.) v. H. (in Fragm. zur Mykologie 1906, II. Mitt. Nr. 86) ist sicher die Nebenfruchtform von Ocellaria aurea. Der Pilz wurde von Tulasne (Select. Fung. Carp. 1865, III. Bd., p. 129, Taf. XVIII, fig. 1—9) genau beschrieben und gut abgebildet. Nach seinen Angaben und meinem Befunde ist der Pilz sehr variabel und tritt in drei Formen auf.

1. Die als die häufigste und daher normale zu betrachtende Form sieht ganz einem Discosporium gleich. Unter der Epidermis (oder in derselben) entwickelt sich eine ebene blasse runde Stromaplatte, die etwa 0,5 mm breit ist und am Rande mit der Epidermis verwachsen ist; am Rande ist sie nur 10—15 μ dick, im mittleren Teile steigt die Dicke bis 80 μ und darüber. Ein Gehäuse fehlt völlig. Auf der kleinzellig parenchymatischen Stromaplatte sitzen dicht parallel die einfachen, dicken Conidienträger, welche an der Spitze die bis über 30 = 13 μ großen, hyalinen, einzelligen, länglichen Conidien bilden. Die Conidienträger scheiden eine große Menge von festem Schleim aus, in dem die Conidien eingeschlossen sind.

2. Wie die Tulasneschen Figuren zeigen, wird das Stroma bei üppiger Entwicklung des Pilzes sehr dick, bleibt dabei mehr minder flach oder wird gewölbt bis stumpf kegelförmig und bildet auf der Oberseite 2—3 voneinander getrennte Conidienlager aus. Der Pilz hat dann gar keine Ähnlichkeit mehr mit Discosporium.

3. Selten entwickelt sich die dritte Form, bei welcher das Stromagewebe dünn ist, sich aber oben einbiegt, so daß eine weitgeöffnete Pyknide entsteht.

Der Pilz stellt jedenfalls eine eigene stromatische Formgattung dar, die aber wegen der Variabilität der Formen, die sie umfassen müßte, kaum zu charakterisieren ist.

Die erste Form könnte als Discosporium aufgefaßt werden, obwohl sie gewiß kein echtes ist; die zweite Form kann kaum von Tuberculariella v. H. getrennt werden, während die dritte fast einer Macrophoma gleicht (allein das Gehäuse ist fleischig, weich und der Pilz ist eine Nectrioidee).

Strenge genommen müßte man drei verschiedene Formgattungen für den Pilz aufstellen.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die Conidien- und Schleimbildung genau in derselben Weise geschieht, wie ich dies für Melanconium juglandinum geschildert habe (Fragm. z. Myk. 1915, XVII. Mitt.).

Myxosporium pubescens (Riess) Sacc. (Syll. Fung. 1892, X. Bd., p. 465) ist nach v. Höhnel in Ann. myc. 1904, II. Bd., p. 273, gleich Achroomyces Tiliae (Lasch) v. H. (Auricularieae).

Myxosporium tumidum (Bonord.) Sacc. (Syll. Fung. 1892, X. Bd., p. 465) ist nach v. Höhnel in Ann. myc. 1904, II. Bd., p. 271, wahrscheinlich eine Platygloea Schröt. (= Tachyphantium Brefeld).

In den vorstehenden Untersuchungen sind von den 100 in der Gattung Myxosporium aufgeführten Arten 43 behandelt.

Es stellte sich heraus, daß diese 43 Arten in 14 verschiedene Gattungen gehören, von denen 5 neu aufgestellt werden mußten. Zehn Arten erwiesen sich als zu Sclerophoma gehörig, sie müssen heißen:

Sclerophoma salicina (Sacc. et R.) v. H.
" Millardetiana (Sacc. et R.) v. H.
" salicella (Sacc. et R.) v. H.
" Mali (Bres.) v. H.
" Nieliana (Karst. et Roumeg.) v. H.
" Rhamni (Allescher) v. H.
" Viburni (Fautr.) v. H.
" Tremulae v. H. n. sp.
" rimosa (Fautr.) v. H.
" salicis Diedicke.

Mehrere dieser Sclerophoma-Arten könnten auch zu Myxofusicoccum gestellt werden.

Als typische Myxofusicoccum-Arten erwiesen sich folgende 8 Arten:

Myxofusicoccum Rosae (Fuck.) Diedicke.
" prunicolum (S. et R.) Diedicke.
" carneum (Lib.) v. H.
" sticticum (Karst.) v. H.
" galericulatum (Tul.?) Diedicke
" Marchandianum (S. et R.) v. H.
" pallidum (Fautr.) v. H.
" Betulae Jaap.

Typische Arten der neuen Gattung Discosporium v. H. sind:

Discosporium Fyri (Fuck.) v. H.
" hyalinum (Ellis) v. H.

Discosporium phaeosorum (Sacc.) v. H.
„ deplanatum (Lib.) v. H.
„ Fagi v. H.
„ luteum (Ell. et Ev.) v. H.
„ griseum (F.) v. H.

Drei Arten erwiesen sich als zur Gattung Discula Sacc. gehörig:
Discula incarnata (Kunze) v. H.
„ Tremulae (Sacc. et Roumeg.) v. H.
„ populea (Sacc.) v. H.

Vier Arten sind Phomopsis-Formen, nämlich:
Phomopsis quercina (Sacc.) v. H.
„ ?Russellii (B. et C.) v. H.
„ Pholus (Lamb. et Fautr.) v. H.
„ lixivia v. H.

In weitere zehn Gattungen gehören:
Endogloea Taleola (Sacc.) v. H. n. G.
Dothiorella Betulae (Preuss?) Sacc.
Phoma nitida (B. et C.) v. H.
Sphaeropsis hypodermia (Sacc.) v. H.
Tuberculariella sanguinea (Fuck.) v. H. n. G.
Pachydiscula diplodioides (Allescher) v. H. n. G.
Tubercularia hymenuloides (Sacc.) v. H.
Leptodermella incarnata (Bresadola) v. H. n. G.
Achroomyces Tiliae (Lasch) v. H.
Platygloea tumida (Bon.) v. H.

Daraus ergibt sich, daß die Gattung Myxosporium sowohl im Sinne Links als auch Fuckels und der Sylloge Fungorum völlig gestrichen werden muß.

Literaturliste der im 2. Halbjahre 1913 erschienenen Arbeiten auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Bakteriologie.

Von Professor Dr. **F. Löhnis.**

A. Allgemeines.

Löhnis, F. Vorlesungen über landwirtschaftliche Bakteriologie. VIII + 398 S., 10 Taf., 60 Textabb. Berlin 1913, Gebr. Borntraeger.

Söhngen, N. L. Einfluß von Kolloiden auf mikrobiologische Prozesse. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **38**, 1913, S. 621—647 m. 4 Abt.

B. Futtermittel- und Molkerei-Bakteriologie.

Allemann, O. Beiträge zur Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen der Käsefabrikation, mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung von sog. Kunstlab bei der Herstellung von Emmentaler Käse. Landw. Jahrb. d. Schweiz, **27**, 1913, S. 325—361.

Ayers, S. H, Casein media adapted to the bacterial examination of milk. Ann. Rep. U. S. Dep. Agric. Bur. Anim. Ind. **28**, 1911 (ersch. 1913), S. 225—235.

Belonowsky, G. D. Sur la prolongation de la vitalité du Bacille bulgare. Compt. rend. Soc. Biol. **75**, 1913, S. 374—376.

Benson, M. and **Evans, R. H.** The manufacture of cheese from heated milk, Journ. Board of Agric. **20**, 1913, S. 281—301.

Boekhout, F. W. und **Ott de Vries, J. J.** Über den Fehler „Knypers“ im Edamer Käse. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **38**, 1913, S. 462—484 m. 2 Fig.

Brown, Ch. W. Action of a few common butter organisms upon casein. Science [N. S.] **38**, 1913, S. 378.

Burri, R. und **Kürsteiner, J.** Zur Frage des Labansatzes mit Casol. Vorl. Mitt. Schweiz. Milchztg. **39**, 1913, Nr. 66.

— —. Studien über die zweckmäßigste Käsereilabbereitung. I. Teil: Der Einfluß des Casols auf den Säuregrad des Labes. Landw. Jahrb. d. Schweiz, **27**, 1913, S. 409—431.

Campbell, H. C. Biochemic reactions and the bacterial count of milk. Ann. Rep. N. S. Dep. Agric. Bur. Anim. Ind. **28**, 1911 (ersch. 1913), S. 195—224.

Doane, C. F. The action of Bacillus bulgaricus in suppressing gassy fermentations in cheese making. Science [N. S.] **38**, 1913, S. 377.

Domratschewa, F. A. Die Anwendung der bakteriellen Röste des Leins zur Bestimmung der Faser und der Schäbe in Leinstengeln. Russ. Journ. f. exp. Landw. **14**, 1913, S. 155—166 [russ. m. dtsch. Zsmfassg.].

Dox, A. W. und **Neidig, R. E.** Milchsäure in eingesäuertem Mais. Ztschr. f. Gärungsphysiol. **3**, 1913, S. 257—262.

Duchazek, F. Sur une soi-disant variation biochimique du ferment lactique bulgare. Compt. rend. de l'Acad. Paris **157**, 1913, S. 1095—1097.

Edwards, S. F. Notes on yeast-like organisms in whey. Science [N. S.] **38**, 1913, S. 376.

—. Fruity or sweet flavor in Cheddar cheese. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **39**, 1913, S. 449—455, m. 3 Taf.

Eldridge, E. E. and **Rogers, L. A.** The normal bacteria of Swiss cheese. Science [N. S.] **38**, 1913, S. 377.

Fodor, K. v. Über die anormale Reifung von Liptauer Käse. Ztschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. **26**, 1913, S. 225—234.

Freund, W. Das Biorisator-Verfahren nach Dr. Lobeck. Mitt. d. Deutsch Milchw. Vereins **30**, 1913, S. 165—176.

Gorini, C. Contribution à la differentiation des ferments lactiques. Rev. génér. du lait **9**, 1913, S. 433—441.

Grimmer, W. Über den Wert der biologischen Milchuntersuchungs-Methoden. Milchw. Zentralbl. **42**, 1913, S. 580—590.

—. Beiträge zur Kenntnis der Fermente der Milchdrüse und der Milch. Milchw. Zentralbl. **42**, 1913, S. 617—622.

—. Beiträge zur Kenntnis der Fermente der Milchdrüse und der Milch. Habil.-Schrift (Tierärztl. Hochschule Dresden) 1913, 47 S.

Harding, H. A., Ruehle, G. L., Wilson, J. K. and **Smith, G. A.** The effect of certain daisy operations upon the germ content of milk. New York Agric. Exp. Stat. Bull. **365**, 1913, S. 197—233.

Hartley, W. J. On a violet colouring matter and its production by a certain bacterium. Proceed. Roy. Soc. Dublin **14**, 1913, S. 63—73.

Henneberg, W. Anweisung zur Züchtung der Reinkultur-Einsäuerungspilze. Ztschr. f. Spirit.-Industrie **36**, 1913, S. 612—613.

Herzfeld, A. Welche Erfahrungen liegen für die Einmietung der Schnitzel unter Impfung mit Lacto-Pülpe vor? Blätt. f. Zuckerrüben-Bau **20**, 1913, S. 273—277.

Hunziker, O. F. Pasteurization of cream. Chicago Dairy Produce **20**, 1913, Nr. 17, S. 18—21.

Kelley, E. Medical milk commissions and certified milk. Bull. U. S. Dept. Agric. **1**, 1913, 38 S. mit 5 Taf.

Killer, J. Über Rotfäule der Münsterkäse. Landw. Ztg. f. Elsaß-Lothringen 1913, zit. nach Molk.-Ztg. Hildesheim **27**, 1913, S. 1222.

Krzemecki, A. Über eine Aroma bildende Oidium-Art, Oidium suaveolens. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **38**, 1913, S. 577—584 m. 2 Abb.

Küster, E. Die Gewinnung und Züchtung keimfreier Säugetiere. Dtsch. med. Wochenschr. **39**, 1913, S. 1586—1588.

Laengen, Th. Der Biorisator in der Praxis. Dtsche. milchw. Ztg. **18**, 1913, S. 946 bis 947.

Lang, L. R. A method for the improvement of butter milk from pasteurized cream. Illinois Univ. Agr. Exp. Stat. Circ. **116**, 1913.

Larsen, C., White, Wm. and **Fuller, J. W.** Preliminary report on the milking machine. South Dakota Agr. Exp. Stat. Bull. **144**, 1913, S. 205—232.

Lederle, E. J. Problems in sanitary milk classifications with special reference to the experience in New York city. Science [N. S.] **38**. 1913, S. 375.

Marcas, L. Moyens rapides de controle de la pureté de la fermentation lactique. Laiterie et Elevage **8**, 1913, S. 57.

Mazé, P. Les ferments lactiques et le lait. Revue scientifique **51**, 1913, S. 228 bis 242.

Ott, L. Über Selbsterhitzung, Verkohlung, Selbstentzündung von Heu und Grummet. Wochenbl. d. Landw. Ver. Bayern 1913, Nr. 36 (S. A.)

Pennington, M. E., Hepburn, J. S., John, E. Q. St.. Witmer, E., Stafford, M. O. and **Burrell, J. I.** Bacterial and enzymic changes in milk and cream at 0° C. Journ. Biol. Chem. **16**, 1913, S. 331—368.

Revis, C. Further studies on variation in physiological activity in B. coli. Centralbl. f. Bakt., II. Abt. **39**, 1913, S. 394—340.

Ringelmann, M. et **Condé, F. de.** Essais de rouissage du lin. Annales de la Science agron. **30**, 1913, S. 225—264, m. 14 Abb.

Rogers, L. A. The preparation of dried cultures. Science [N. S.] **38**, 1913, S. 377.

Sammis, J. L. and **Bruhn, T. L.** The manufacture of cheese of the Cheddar type from pasteurized milk. U. S. Dep. Agr. Bur. Anim. Ind. Bull. **165**, 1913, 95 S. m. 6 Taf. u. 6 Textabb.

Scheermesser. Die Herstellung von Yoghourtpudding in den Apotheken. Pharmaz. Ztg. **58**, 1913, S. 446.

Schiller, J. Les microbes amylolytiques de la flore intestinale de l'éléphante. Compt. rend. Soc. Biol. **75**, 1913, S. 304.

—. Les microbes acidophiles de la flore intestinale de l'éléphante. Compt. rend. Soc. Biol. **75**, 1913, S. 427—429.

Skar, O. Verhalten der Leukozyten der Milch bei der Methylenblau-Reduktaseprobe. Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. **23**, 1913, S. 442—447; Molk.-Ztg. Berlin **23**, 1913, S. 374—376.

Smit, J. Bakteriologische en chemische onderzoekingen over de melk zuurgisting. Akad. Proefschrift Amsterdam 1913.

Stowell, E. C., Hillard, C. M. and **Schlesinger, M. J.** A biometric study of streptococci from milk and from the human throat. Science [N. S.] **38**, 1913, S. 373.

Theilen. Herstellung von Büchsensahne. Molk.-Ztg. Hildesheim **27**, 1913, S. 1323.

Thom, Ch. and **Currie, J. N.** The dominance of Roquefort mold in cheese. Journ. Biol. Chem. **15**, 1913, S. 249—258.

Weigmann, H. Die Pasteurisierung der Marktmilch. Molk. Ztg. Hildesheim **27**, 1913, S. 1297—1300.

Wing, L. W. Milking machines; their sterilization and their efficiency in producing clean milk. Cornell Univ. Agr. Exp. Stat. Circ. 18, 1913, 74 S.

Wojtkiewicz, A. Untersuchung der Moskauer Marktmilch. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **39**, 1913, S. 53—61.

Wolff, A. Beobachtungen über ein Oidium blauer Milch, sowie über Bacterium syncyaneum und Bacterium cyaneofluorescens. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **38**, 1913, S. 289—298 m. 2 Taf.

—. Blaue Milch. Milchw. Zentralbl. **42**, 1913, S. 571—574.

—. Zur Frage nach den Beziehungen zwischen Bakterienflora der Milch und der Weide. Centralbl. f. Bakt.. II. Abt., **39**, 1913, S. 411—419.

—. Was ist Yoghurt und Intestibakter, und worin besteht deren Wirkung? Pharmaz. Zentralhalle **54**, 1913, S. 1178—1181.

C. Dünger- und Bodenbakteriologie.

Bassalik, K. Über die Verarbeitung der Oxalsäure durch Bacillus extorquens n. sp. Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik **53**, 1913, S. 255—304 m. 3 Fig.

Beckwith, T. D. Soil inoculation under soil conditions of lime deficiency. Science [N. S.] **38**, 1913, S. 414.

Beijerinck, M. W. Oxydation des Mangankarbonates durch Bakterien und Schimmelpilze. Fol. microbiol. **2**, 1913, H. 2.

Brown, P. E. A new method for the bacteriological examination of soils. Science [N. S.] **38**, 1913, S. 413.

—. Media for the quantitative determination of bacteria in soils. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **38**, 1913, S. 497—506.

—. Methods for the bacteriological examination of soils. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **39**, 1913, S. 61—73.

—. Bacteriological studies of field soils. III. The effects of barnyard manure. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **39**, 1912, S. 523—542.

Burri, R. Über die Beziehungen des Bodens zu den benzoesauren Salzen und anderen aromatischen Körpern der Gülle. Chem. Ztg. **37**, 1913, S. 876—877.

—. Über die Beziehungen gewisser Schimmelpilze zu den benzoesauren Salzen und anderen aromatischen Körpern. Mitt. a. d. Geb. der Lebensmittelunters. u. Hygiene **4**, 1913, S. 259—261.

Daszewska, W. Étude sur la désagrégation de la cellulose dans la terre de bruyère et la tourbe. Trav. Inst. botan. Univ. de Genève. 8e sér. VIIIe fasc. 1913, ref. Bull. Inst. Pasteur **12**, S. 459.

Dox, A. W. und **Neidig, R. E.** Enzymatische Spaltung von Hippursäure durch Schimmelpilze. Ztschr. f. physiol. Chemie **85**, 1913, S. 68—71.

Dubjanskaja, M. Bodenbakterien des Newa-Mündungsbeckens. Centralbl. f. Bakt. II. Abt. **38**, 1913, S. 536—539, m. 5 Abb.

Ellis, D. On the identity of Leptothrix Meyeri Ellis and of Megalothrix discophora Schwers with Crenothrix polyspora Cohn. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **38**, 1913, S. 449—450 m. 1 Fig.

Ewart, A. J. and **Thomson, N.** On the cross inoculation of the root tubercle bacteria upon the native and cultivated Leguminosae. Proceed. R. Soc. Victoria **25**, 1913, S. 193—200 m. 1 Taf., ref. Botan. Centralbl. **126**, S. 57.

Francé, R. H. Das Edaphon. Untersuchungen zur Ökologie der bodenbewohnenden Mikroorganismen. München (Verlag d. dtsch. mikrolog. Gesellschaft) 1913, 99 S. mit 35 Abb.

Fred, E. B. A study of the formation of nitrates in various types of Virginia soil. I. Preliminary report. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **39**, 1913, S. 455—468.

Goddard, H. N. Can fungi living in agricultural soil assimilate free nitrogen? Bot. Gazette **56**, 1913, S. 249—305 m. 18 Fig.

Graves, I. E. Some factors influencing ammonification and nitrification in soils. I. Influence of arsenic. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **39**, 1913, S. 542—560.

Greig-Smith, R. Contributions to our knowledge of soil fertility. VII—XI Linn. Soc., N. S. Wales. Proceed. 28. Nov. 1913, S. 3—4, ref. Bot. Centralbl. **125**, S. 317.

Groenewege, J. Over het voorkomen van Azotobacter in tropische gronden. Mededeel. Proefstat. Java-Suckerind. **4**, 1913, S. 241—244.

Headden, W. P. The fixation of nitrogen in Colorado soils. Colorado Agric. Exp. Stat. Bull. **186**, 1913, S. 3—47.

Heinze, B. Einige weitere Beiträge zur Kultur der Leguminosen mit besonderer Berücksichtigung der Stickstoff-Ernährung. Jahresber. d. Ver. f. angewandte Botanik **10**, 1912, S. 75—114 (ersch. 1913).

Hesselink van Suchtelen, F. H. The environment of soil bacteria. Rep. Michigan Acad. of Science **15**, 1913, S. 65—70.

Hiltner, L. Untersuchungen über die Ernährungsverhältnisse unserer Kulturpflanzen. Landw. Jahrb. f. Bayern 1913, S. A., 99 S. m. 7 Abb.

Hulme, W. The mechanism of denitrification. Proceed. Chem. Soc. London **29**, 1913, S. 307—308.

Hutchinson, H. B. The partial sterilisation of the soil by means of caustic lime. Journ. Agric. Science **5**, 1913, S. 320—330 m. 1 Taf.

Issatschenko, B. L. Über die Wurzelknöllchen bei Tribulus terrestris L. Bull. Jard. Imp. Bot. St. Pétersbourg **13**, 1913, S. 23—31.

Jakuschkin, J. Über die Salpeterbildung aus Torfstickstoff. Ann. Inst. agron. Moscou **19**, 1913, livr. 2, S. 400—414 [russ. m. dtsch. Zsmfassg.].

Jones, D. H. A cultural and morphological study of some Azotobacter. Science [N. S.] **38**, 1913, S. 413.

Kellerman, K. F. and **Fawcett, E. H.** Studies of the B. subtilis group. Science [N. S.] **38**, 1913, S. 372.

— and **Leonard, L. T.** The prevalence of Bacillus radicicola in soil. Science [N. S.] **38**, 1913, S. 95—98.

—, **McBeth, J. G**, **Scales, F. M.** and **Smith, N. R.** Identification and classification of cellulose-dissolving bacteria. Centralbl. f. Bakt., II. Abt. **39**, 1913, S. 502 bis 522 m. 2 Taf.

Kelley, W. P. and **McGeorge, W.** The effect of heat on Hawaican soils. Hawaii Agric. Expt. Stat. Bull. **30**, 1913, S. 5—38.

Koch, A. Ergebnisse zehnjähriger vergleichender Feldversuche über die Wirkung von Brache, Stalldünger und Klee. Journ. f. Landw. **61**, 1913, S. 245—281.

Krainsky, A. Zur Frage der Zellulose-Zersetzung durch Mikroorganismen. Russ. Journ. f. exp. Landw. **14**, 1913, S. 255—261 m. 7 Abb. [russisch m. dtsch. Zsmfassg.].

Liechti, P. Über die Wirkung des Schwefels auf das Pflanzenwachstum. Chem. Ztg. **37**, 1913, S. 877.

Lindner, P. und **Naumann, C. W.** Zur Frage der Assimilation des Luftstickstoffs durch Hefen und Pilze. Wochenschr. f. Brauerei **38**, 1913, S. 589—592.

Lipmann, J. G., **Blair, A. W.**, **Owen, J. L.** and **McLean, H. C.** Conditions affecting the availability of nitrogen compounds in vegetation experiments. New Jersey Stat. Bull. **257**, 1913, 45 S.

— —. Experiments on the accumilation and utilization of atmospheric nitrogen in field soils. New Jersey Stat. Bull. **258**, 1913, 24 S.

Löb, W. Über das Verhalten des Formamids unter der Wirkung der stillen Entladung. Ein Beitrag zur Frage der Stickstoff-Assimilation. Ber. Dtsch. Chem. Gesellsch. **46**, 1913, S. 684—697.

Löhnis, F. Zur Stickstoffsammlung bei dauerndem Roggenbau. Fühlings landw. Ztschr. **62**, 1913, S. 838—841.

Lyon, T. L. and **Bizzell, J. A.** Some relations of certain higher plants to the formation of nitrates in soils. Cornell Univ. Agric. Exp. Stat. Memoir **1**, 1913, 111 S. m. 27 Diagr.

— —. Formation of nitrates in soil after freezing and thawing. Journ. Americ. Soc. Agron. **5**, 1913, S. 45—46.

Makrinoff, A. Die Knöllchenbakterien und die Präparate für Bodenimpfung. Russ. Journ. f. experim. Landw. **14**, 1913, S. 341—367 m. 5 Abb. [russ. m. dtsch. Zusammenfassg.].

McBeth, J. G., **Scales, F. M.** and **Smith, N. R.** Characteristics of cellulose-destroying bacteria. Science [N. S.] **38**, 1912, S. 415.

Miehe, H. Weitere Untersuchungen über die Bakteriensymbiose bei Ardisia crispa. I. Die Mikroorganismen. Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik **53**, 1913, S. 1—54 m. 2 Taf.

Migula, W. Über die Tätigkeit der Bakterien im Waldboden. Forstw. Zentralbl. **35**, 1913, S. 161—169.

Münter, F. und **Robson, W. P.** Über den Einfluß der Böden und des Wassergehalts auf die Stickstoffumsetzungen. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **39**, 1913, S. 419—440.

Müntz, A. et **Gaudichon, H.** Le réveil de la terre. Ann. Scienc. agron. [4], **2**, 1913, II, S. 1—15.

Neumann, R. Zur Frage der stickstoffsammelnden Wirkung des Phonoliths. Dtsch. landw. Presse **40**, 1913, S. 833—834.

Omeliansky, W. L. und **Sieber, N. O.** Zur Frage nach der chemischen Zusammensetzung der Bakterienkörper des Azotobacter chroococcum. Zeitschr. f. physiol. Chem. **88**, 1913, S. 445—459.

Periturin, Th. T. Über Bodenmüdigkeit. Ann. Inst. agron. Moscou **19**, 1913, livr. 4, S. 1—141 [russ. m. dtsch. Zsmfassg.].

Peterson, E. G. and **Mohr, E.** Non symbiotic nitrogen fixation by organisms from Utah soils. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **38**, 1913, S. 494—496.

Pringsheim, H. Über die Vergärung der Zellulose durch thermophile Bakterien. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **38**, 1913, S. 513—516 m. 1 Abb.

Prucha, M. J. Legume inoculation. Cornell Univ. Agric. Exp. Stat. Circ. **15**, 1913, S. 25—32 m. 5 Abb.

Rahn, O. Bacterial activity in soil as a function on the various physical soil properties. Science [N. S.] **38**, 1913, S. 414.

—. Die Bakterientätigkeit im Boden als Funktion der Nahrungskonzentration und der unlöslichen organischen Substanz. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **38**, 1913, S. 484—494.

Ramm, E. Zur Frage der Impfung bei Neukulturen auf Hochmoor. Ill. landw. Ztg. **33**, 1913, S. 597.

Revis, C. On the probable value to B. coli of „slime" formation in soils. Proceed. Roy. Soc. London [B] **86**, 1913, S. 371—372.

Robson, W. P. Über den Einfluß der Böden und des Wassergehaltes auf die Stickstoff-Umsetzungen. Diss. phil. Halle 1913, 91 S.

Russell, E. J. and **Buddin, W.** Action of antiseptics in increasing the growth of crops in soil. Journ. Soc. Chem. Ind. **32**, 1913, S. 1136—1142.

Ruyter de Wildt, J. C. de en **Mol, D.** Entproef op gele Lupinen met Nitragine-Kühn, Stikstofverzamelaars-Koning en Azotogen-Simon. Versl. Landbouwkund. Onderzoek. d. Rijkslandbouwproefstat. **14**, 1913, S. A., 11 S. m. 2 Taf.

Sawjalow, W. Über die Schwefelwasserstoffgärung im schwarzen Heilschlamm. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **39**, 1913, S. 440—447 m. 5 Textabb.

Schulz, Konrad. Die Verbreitung der Bakterien im Waldboden. Diss. phil. Jena 1913.

Seelhorst, C. von. Der Verbleib des Gründüngungs-Stickstoffs im Sandboden. Arb. d. Dtsch. Landw. Gesellsch. **241**, 1913.

Sharp, L. T. Some bacteriological studies of old soil. Plant World **16**, 1913, S. 101—115, ref. Exp. Stat. Rec.

Simon, J. Über das Impfen von Getreide und anderen Nicht-Leguminosen. Sächs. landw. Ztschr. **61**, 1913, S. 678.

Stoklasa, I. Influence de la radioactivité sur les micro-organismes fixateurs d'azote ou transformateurs de matières azotées. Compt. rend. de l'Acad. Paris **157**, 1913, S. 879—882.

Strzeszewski, B. Beitrag zur Kenntnis der Schwefelflora in der Umgebung von Krakau. Anzeig. Akad. Krakau B, 1913, S. 309—334 m. 1 Taf.

Sullivan, M. X. The origin of certain organic soil constituents. Science [N. S.] **38**, 1913, S. 414.

Thalau, W. Die Einwirkung von im Boden befindlichen Sulfiten, Thiosulfat und Schwefel auf das Wachstum der Pflanzen. Landw. Vers.-Stat. **82**, 1913, S. 161 bis 187.

Tschirikow, Th. und **Schumek, A.** Versuche über Denitrifikation. Ann. Inst. agron. Moscou **19**, 1913, livr. 2, S. 270—286 [russ. m. dtsch. Zsmfassg.].

Vichoever, A. Botanische Untersuchung harnstoffspaltender Bakterien mit besonderer Berücksichtigung der speziesdiagnostisch verwertbaren Merkmale und des Vermögens der Harnstoffspaltung. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **39**, 1913, S. 209—359 m. 2 Taf. u. 22 Textfig.

Virieux, I. Recherches sur l'Achromatium oxaliferum. Annal. des scienc. nat. Botanique [9], **18**, 1913, S. 265—288.

Vogel von Falckenstein, K. Über Nitratbildung im Waldhumus. Internat. Mitteil. f. Bodenkde. **3**, 1913, S. 494—528.

Wachtel, P. Die Wasserstoffsuperoxyd-Katalyse durch Boden. Diss. phil. Jena 1913.

Literaturliste der im Jahre 1913 erschienenen Arbeiten auf dem Gebiete der Mykologie der Gebrauchs- und Abwässer.

Von Dr. **Arno Müller.**

Antonowski, A. J. Zur Frage der Trinkwasserdesinfektion mittels kleinster Zusätze von Chlorkalk. Russki Wratsch, 1912, XI, 513, 551. Ref. Wasser u. Abwasser 1913, **7**, 254.

Bacterial Examination Water in Dayton and Columbus. Engineering Record 1913, **67**, 443.

Bartow, E. Die Behandlung von trübem Wasser mit Kalziumhypochlorit. Vortrag gehalten auf dem 15. Intern. Kongreß f. Hygiene u. Demograph. in Washington. Wasser u. Gas 1912/13, S. 113.

—. Versuche über die Wirkung der Behandlung von Abwasser mit Kalziumhypochlorit. Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1913, 18.

Battige, A. Die Reinigung von Färbereiabwässern. Gesundheits-Ingenieur 1913, **36**, 11, 206.

Beneke, A. Der gegenwärtige Stand des Permutitverfahrens zur Reinigung und Erweichung von Nutz- und Trinkwasser. Gesundheits-Ingenieur 1913, **36**, 282.

Behren, von. Anleitung zur Untersuchung von Wasser. Verlag Dittmar u. Vierth, Hamburg 1913.

Berka, F. Über Trinkwasserschäden durch Spaltpilze oder Algen und ihre Beseitigung. Gesundheits-Ingenieur 1913, **36**, 773.

Bertarelli. Weiche Methode soll man anwenden zur Bestimmung, ob Schmutzwasser ausreichend gereinigt wurde? Rivista di Ingegneria Sanitaria, Torino 1913, Nr. 14. Ref. Wasser und Abwasser 1913, **7**, 316.

Bonjean, E. Die „Javellisation" des Trinkwassers. Ztschr. ges. Kohlensäure-Industrie 1913, **19**, 876.

—. Interprétation des résultats des analyses des eaux. Revue d'Hygiène et de Police Sanitaire 1913, **35**, 176.

Bornand, M. Quelques recherches sur l'isolement de Bact. coli dans les eaux par le procédé de Eijkman. Centralbl. f. Bakt. II. Abt. 1913, **38**, 516.

Broquin-Lacombe. Contribution à l'étude microscopique de l'air, de l'eau et du sol. Revue d'Hygiène et de Police Sanitaire 1913, **35**, 615.

Bruns, H., Kolkwitz, R. u. **Schreiber, K.** Talsperrenwasser als Trinkwasser. Nach Beobachtungen an der Talsperre bei Herbringhausen (Barmen). Mitteilungen aus der Kgl. Landesanstalt für Wasserhygiene zu Berlin-Dahlem 1913, **17**, 171.

Burgess, Philip. Rapid filtration plant at Columbus, Indiana. Engineering Record 1913, **67**, 262.

Calmette, A. Recherches sur l'épuration biologique et chimique des eaux d'égout effectuées à l'Institut Pasteur de Lille et à la Station Expérimentale de la Madeleine. Bd. 8. Paris 1913. Ref. Gesundheits-Ing. 1913, **36**, 229.

— et **Rolants, E.** Recherches sur l'épuration biologique et chimique des eaux d'égout. Huitième volume. Masson et Cie, Paris 1913. Ref. Revue d'Hygiène et de Police Sanitaire 1913, **35**, 705.

Canalis, P. et **Crossonini, E.** Au sujet de quelques installations italiennes récentes d'épuration d'eaux potables au moyen de l'ozone, de rayons ultraviolets et de filtres Jewell. Office International d'Hygiène Publique 1913, T. V. 9.

Cano, U. und **Martinez, G.** Einfluß der Wasserfauna auf Choleravibrionen. Vorläufige Mitteilung. Centralbl. f. Bakteriolog. I. Abt. Orig. 1913, **67**, 431.

Cavel, L. Sur le soufre et ses variations dans le traitement biologique des eaux d'égout. Compt. rend. Acad. Sc. T. **156**, 1913, 1099.

Chemical and Bacteriological Examination of London Waters. Dr. Houstons Report for year 1912/13. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913, **44**, 359.

Clark, H. W. and **Adams, George, O.** Studies of Fish Life and Water Pollution. Reprinted from original communications. 8. international congress of applied chemistry. Vol. **26**, p. 1099. Ref. Gesundheits-Ingenieur 1913, **36**, 506.

— and **Gage, M. St.** Experiments upon the disinfection of sewage and the effluents from sewage filters. 43 Ann. Rep. Massachusetts State Board of Health. Boston, Wright a. Potta 1912.

— and **Gage, M. St.** Experiments upon Purification of Water at the Lawrence Experiment Station. 43. Annual Report of the Massachusetts State Board of Health 1911, S. 310. Ref. Engineering Record 1913, **67**, 50.

Clemesha, W. W. A comparison between the purely aerobic and the combined system (anaerobic and aerobic) of treating a tropical sewage. Journal of the Royal Sanitary Institute, 1912, **33**, 146. Ref. Wasser und Abwasser 1913, **6**, 482.

Coplans, M. Some points in the purification of water. Journal of the Royal Institute 1912, **33**, 455. Ref. Wasser und Abwasser 1913, **7**, 257.

Crabtree, J. Functions of the nonbacterial Population of the bacteria bed. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913, **44**, 262.

Daumézon, G. Étude bactériologique des eaux des sources de la ville de Narbonne. Revue d'Hygiène et de Police sanitaire 1913, **35**, 1589.

Dibdin, W. J. Oxydationskörper aus Schieferplatten zur Abwässerbehandlung. Journ. Soc. Chem. Ind. 1913, **32**, 55. Ref. Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, **26**, 763.

Disinfection of Sewage and Sewage Filter Effluent. Results of Experiments by Massachusetts State Board of Health. Engineering Record 1913, **67**, 14.

Donald, R. A method of counting bacteria in water, Lancet 1913, **1**, 1447.

Drawe, P. Beitrag zur Wasserreinigung. Ztschr. f. angew. Chem. 1913, **26**, I, 496.

Drechsler. Allgemeines über die Klärung gewerblicher Abwässer, insbesondere Färbereiabwässer. Färberzeitung 1913, **24**, 1, 10.

Dserschgowski, S. K. u. **Dmitrewskaja, N. A.** Englische und amerikanische Filter in ihrer Verwendung zur Trinkwasserreinigung und die mit ihnen auf einigen Reinigungsstationen Rußlands erreichten Resultate, verglichen mit der Filtration nach Puech-Chabal. Arch. d. biol. Wissensch., herausgegeb. von Kais. Inst. f. experiment. Medizin in St. Petersburg 1912, XVII, 333. Ref. Wasser u. Abwasser 1913, **7**, 258.

Dunbar. Die Abwässer der Kaliindustrie. Gutachten betr. die Versalzung der Flüsse durch die Abwässer der Kaliindustrie. München 1913. Verlag von R. Oldenbourg.

—. **W. P.** Die Wasserversorgung Londons. Gesundheits-Ingenieur 1913, **36**, 6, 8, 101, 150.

Dunlap, Fred C. Water purification at Philadelphia during 1911. Engineering Record 1913, **67**, 93.

Durbin, W. H. Microorganisms in Water at Evansville. Engineering Record 1913, **67**, 676.

Ehrenzeller, R. Die Hamburgischen biologischen Abwasserreinigungsanlagen, insbesondere die Abwasserreinigungsanlage der Stadt Bergedorf. Gesundheits-Ingenieur 1913, **36**, 6, 113.

Eijkman, C. Die Gärungsprobe bei 46° als Hilfsmittel bei der Trinkwasseruntersuchung. Centralbl. f. Bakteriol., II. Abt. 1913, **39**, 75.

Electrical Sterilisation of Water. An American Apparatus. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913, **44**, 591.

Ellms, J. W. Standards for Hygienic Purity of Public Water Supplies. Engineering Record 1913, **67**, 293.

Erlwein, G. Neuere Ozonwasserwerke. Gesundheits-Ingenieur 1913, Jahrg. 36, Nr. 2, S. 17.

—. Neuere Ozonwasserwerke. Ztschr. Sauerstoff-Stickstoff-Industr. 1913, **5**, 206.

—. Über Wassersterilisation durch ultraviolette Strahlen. Gesundheit 1913, Nr. 15, 459.

Evanston Filter-Plant. Engineering Record 1913, **68**, 578.

Ficker, M. Zur bakteriologischen Wasseruntersuchung. I. Mitteilung. Der Nachweis von Bakterien durch das Berkefeldfilter. Ztschr. f. Hyg. 1913, **75**, 147.

Ford, William W. and **Watson, Ernst M.** On the seasonal variation in the bacterial flora of the Baltimore city water. Johns Hopkins Hosp. Bull. Sept. 1912, **23**, 275. Ref. Hygien. Rundsch. 1913, **23**, 981.

— —. The effect of chemical treatment upon the Baltimore city water. Johns Hopkins Hosp. Bull. Apr. 1913, **24**, 108. Ref. Hygien. Rundsch. 1913, **23**, 1157.

Fowler, G. I. and **Mumford, E. M.** The Bacterial Clarification of Sewage. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913, **44**, 287.

Fränken, Keller u. **Spitta.** Gutachten des Reichsgesundheitsrats über den Einfluß der Ableitung von Abwässern aus der Chlorkalium- und Sulfatfabrik der Gewerkschaft Rastenberg in Rastenberg in Thüringen auf die Ilm, Lossa und Saale. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1913, **44**, 531.

Freas, Raymond. Preventing aftergrowths in hyperchlorite treatment. Engineering Record 1913, **67**, 249.

Friedmann, J. Neuerungen auf dem Gebiete der Sterilisation von Wasser durch Bestrahlung. Das Wasser 1913, H. 8, S. 221.

Fromme. Bakteriologische Trinkwasseruntersuchungen und Colibazillen. Ztschr. f. Hyg. 1913, **74**, 74.

Gärtner. Über den gegenwärtigen Stand der neuen Methoden zur Sterilisierung von Trinkwasser. Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1913, 781 u. 813.

—, **Lepsius** u. **Hofer.** Gutachten des Reichsgesundheitsrats betr. die Verunreinigung der Großen Röder durch die Abwässer der Zellulosefabrik von Kübler und Niethammer in Gröditz in Sachsen. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1913, **44**.

Galli-Valerio, B. et **Bornand, M.** Le contrôle rapide des eaux potables par les cultures sur Agar au Neutralrot. Centrbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **36**, 567.

Gallot. La stérilisation des eaux par la lampe Cooper-Hewitt aux confins Algéro-Marocains. Compt. rend. Assoc. Franç. pour l'avanc. d. sc. 41 sess. Nimes. 1912, 1064.

Glaser, E. Über die Desinfektion von Fäkalien und städtischen Sielwässern, die Behandlung der letzteren mit Nitraten nebst Untersuchungen über die Zusammensetzung und Veränderungen des Kanalinhalts der Wiener Hauptsammler. Arch. f. Hyg. 1913, **77**, 165.

Goldschmidt, D. Epuration des eaux d'egout au moyen d'étangs à poissons. Rev. d'Hyg. et de Police sanit. 1913, **35**, 472.

Günther, C. Gutachten der Königl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung über die Frage der Verunreinigung der Helge-å bei der Stadt Christianstad in Schweden durch die Abwässer der Zuckerfabrik Karpalund, und der eventuellen hygienischen Beeinflussung des Leitungswassers der Stadt. Mitteilungen aus der Königl. Landesanstalt für Wasserhygiene zu Berlin-Dahlem 1913, **17**, 61.

Gutachten des Reichsgesundheitsrats betreffend die Abwässerbeseitigung der Stadt Offenbach a. Main. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1913, **44**, 2, 227.

Guth, F. u. **Keim, P.** Über die Verwendbarkeit von Torf zum Aufbau von Abwasserreinigungsanlagen. Gesundheits-Ingenieur 1913, **36**, 401.

Gutowski, R. Die Frage der Trinkwasserozonisierung in Verbindung mit der Filterozonanlage für das Kaiserl. Jagdschloß in Bjelowesk. Wasser und Abwasser 1913, **7**, 265.

Haempel, O. Über die Selbstreinigung der Gewässer und eine neue Methode der Reinigung organischer Abwässer. Chemiker-Ztg. 1913, **37**, 300.

Haïvi, E. Über den Einfluß der organischen Substanzen auf die Desinfektion des Trinkwassers mit Chlor. Ztschr. f. Hyg. 1913, **75**, 40.

Hanauer, H. W. Biologie des Trinkwassers. Die Wasserwirtschaft 1913, Nr. 8, S. 164.

— Reinigung des Trinkwassers. Die Wasserwirtschaft 1913. Nr. 10, S. 207.

Hansen, P. Opinions Relative to Stream Pollution. Engineering Record 1913, **67**, 643.

Haupt, H. Die Beseitigung der Industrieabwässer und die Untersuchung der Kläranlagenabflüsse. Ztschr. f. Untersuchung der Nahrungs- u. Genußmittel 1913, **26**, 618.

—. Einfache Apparate für Entnahme und Transport von Wasserproben. Chem.-Ztg. 1913, **37**, 553.

Hazen, Allen. Dry Feed for Chemicals Used in Water Purification. Engineering Record 1913, **68**, 71.

Hecker, H. Über die Behandlung der Abwässer mit besonderer Berücksichtigung des biologischen Systems. Städteztg. 1912/13, **10**, 138.

Henle. Mitteilungen über die Münchener Wasserversorgung. Journ. f. Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung 1913, **56**, 5, 104.

Henningsson, B. Eine neue Methode zur Beurteilung der fäkalen Verunreingung eines Wassers, gegründet auf die Veränderlichkeit des Gasbildungsvermögens von B. coli. Ztschr. f. Hyg. 1913, **74**, 253.

Henseval, M. La recherche du „Bacillus enteritidis sporogenes“ dans l'analyse bactériologique des eaux. Revue d'Hygiène et de Police sanitaire 1913, **35**, 381.

Hering, R. Methods of water purification for large cities. Journ. American med. assoc. 1913, **60**, 411.

Hesse, E. Die Methoden der bakteriologischen Wasseruntersuchung unter besonderer Berücksichtigung des Nachweises mit dem Berkefeldfilter. Archiv f. Hygiene 1913, **80**, 11.

—. Über die Verwendbarkeit der „Eisenfällung“ zur direkten Keimzählung in Wasserproben. Eine Nachprüfung der von Paul Th. Müller angegebenen neuen Schnellmethode der bakteriologischen Wasseruntersuchung. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1913, **44**, 286.

—. Zur Technik der Methode des Nachweises von Keimen in Flüssigkeiten mit dem Berkefeldfilter. Centralbl. f. Bakteriol., I. Abt., Orig. 1913, **70**, 331.

Heuser, E. Zur Kaliabwässerfrage. Ztschr. f. angew. Chem. 1913, **26**, I, 30.

Hooker, A. H. Chloride of lime in sanitation. New York, John Wiley & Sons 1913. Ref. Wasser u. Abwasser 1913, **7**, 344.

Hoover, C. P. and **Scott, R. D.** Lime Sterilization of Water Results of Research Work Conducted at the Columbus Water-Purification Plant. Engineering Record 1913, **68**, 257.

— —. Sterilization of Water Mains Polluted by Sewage. Engineering Record 1913, **67**, 394.

Horowitz, L. Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen der Newabucht, mit besonderer Berücksichtigung der Bakterienarten, die als Indikatoren für Verunreinigung eines Wassers gelten können. Centrbl. f. Bakt., II. Abt. 1913, **38**, 524.

Hottel, H. C. Die Sterilisation der Wasserversorgung zu Trenton. Journ. Ind. Eng. Chem. 1913, **5**, 319. Ref. Chem.-Techn. Repertorium 1913, **37**, 520.

Houston. Chemical and bacteriological examination of London waters. Report for year 1912—1913. Surveyor 1913, **44**, 359.

—. Note on the B. coli test. The Journal of Hygiene 1912—14, **13**, 393.

—. Report on the results of the chemical and bacteriological examination of the London waters for the twelve months ended 31st march 1913. Metropol Water Board Seventh Annual Report 1913.

—. Search for certain pathogenic microbes in raw river water and in crude sewage. Metropol Water Board, Ninth Research Report 1913.

—. Water and disease. The Journ. of State Medicine 1912, **20**, 6 u. 92. Ref. Wasser u. Abwasser 1913, **6**, 267.

Ishiwara, T. Eine leicht desinfizierbare Pumpenvorrichtung zur Entnahme von Wasserproben für bakteriologische und chemische Untersuchungen. Arch. f. Hyg. 1913, **81**, 58.

Jermiloff, A. P. Dauer des Vorhandenseins von Typhusbazillen im Wasser und die Bedeutung der Flagellata bei der Selbstreinigung des Wassers von der Typhusinfektion. Charkoff. med. Journ. 1912, **14**, 375. Ref. Centrbl. f. Bakt. I. Abt. Ref. 1913, **58**, 79.

Kaczyńzki, St. Über den Nachweis von Typhusbazillen im Wasser. Ztschr. f. Hyg. 1913, **74**, 188.

Kellerman, K. F. The rational use of disinfectants and algicides in municipal water supplies. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913, **73**, 869.

—. The rational use of disinfectants and algicides in municipal water supplies. Wasser und Abwasser 1913, **6**, 353.

Kienle, J. A. Chlorine Gas for Water Sterilization at Wilmington. Engineering Record 1913, **67**, 417.

Klut, H. Der heutige Stand der Wasserreinigung und Abwässerbeseitigung. Die Naturwissenschaften 1913, Nr. 19, 453.

Knauth. Die Sterilisierung von Trinkwasser mittels Ozon. Der städt. Tiefbau 1913, **4**, 125.

de Koning, M. Een onderzoek van afvalwater-organismen met practisch doel. Water, bodem, lucht 1912, **2**. 120 und 1913, **3**, 71.

Kossowicz, A. Einführung in die Mykologie der Gebrauchs- und Abwässer. Berlin 1913. Verlag von Gebrüder Borntraeger.

Kropf, L. Wasserfilterung, Wasseransammlung und Wasserbehälter. Wasser und Gas 1912/13, 71.

Kühl, H. Die Reinigung und Beseitigung der Molkereiabwässer. Molkerei-Ztg. 1913, **27**, 409.

—. Die Sterilisation des Trinkwassers und der Luft durch Ozon. Technisches Gemeindeblatt 1912/13, **15**, 227.

Kunow. Die Gewinnung von keimfreiem Trinkwasser im Felde. Ztschr. f. Hyg. 1913, **75**, 311.

Lambert, G. Procédés de choix pour l'emploi des permanganates à l'épuration des eaux de boisson. La Technique Sanitaire 1912, **7**, 282. Ref. Wasser und Abwasser 1913, **6**, 534.

Lederer, A. A Fallacy of the Methylene-Blue Putrescibility Test. Engineering Record 1913, **68**, 295.

—. The relation of the nitrates to the putrescibility of sewages. Journ. of infect. dis. 1913, **13**, 236.

Lehmann, W. Schnellfiltrationsanlage der Stadt Plauen i. V. Technisches Gemeindeblatt 1912/13, **15**, 207.

Lewis, W. Lee. Effect of hypochlorite treatment at Evanston. Engineering Record 1913, **67**, 292.

Lime Sterilisation of Water. American Comment on Dr. Houston's Method. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913, **44**, 627.

Litch, M. B. Results of double filtration at Steelton during 1912. Engineering Record 1913, **67**, 218.

Lockett, W. P. Oxidation of thiosulphates on bacterial Filters. Journ. Soc. Chem. Ind. 1913, Nr. 11, p. 573. Ref. Wasser und Abwasser 1913, **7**, 301.

Loewy, A. Note sur l'épuration des eaux d'égout sur sol artificiel. Revue d'Hygiène et de Police sanitaire 1913, **35**, 1291.

Lovejoy, W. H. Micro-Organisms in Water. Engineering Record 1913, **68**, 112.

Lührig, H. Eine weitere Verseuchung einer zentralen Grundwasserversorgung durch Veränderungen im Moorboden. Ztschr. f. d. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, **25**, 241.

Luther-Gärtner. Die Frage der Wasserversorgung vom hygienischen Standpunkt unter Berücksichtigung des preußischen Wassergesetzentwurfes. Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege 1913, **45**, 139.

MacLaughlin, A. J. Sewage pollution of interstate and international waters, with special reference to the spread of typhoid fever. VI. The Missouri River from Sioux-City to its mouth. Hyg. lab. Bull. No. 89, mai 1913.

Maltaner, Frank. Nitrite destruction as a presumptive test for the determination of water pollution. Journ. of infect. dis. 1913, **13**, 136.

Mannes, H. Notauslaß-Kläranlagen. Gesundheits-Ingenieur 1913, **36**, 4, 65.

Marmier, L. L'ozone ou l'utraviolet comme agent de sterilisation des eaux potables. Rev. d'Hyg. et de Police sanit. 1913, **35**, 24.

Martel, E. A. Sur les expériences de fluoresceine à grandes distances. Comptes rendus des séances de l'académie des sciences 1913, **157**, 1102.

Mason, P. Ein eigenartiger Fall von Wasserverunreinigung. Versammlung des American Institute of Chemical Engineers Boston, 23.—28. Juni 1913. Ref. Chemiker-Ztg. 1913, **37**, 1303.

Meunier, L. Die Abwässer der Gerbereien und Weißgerbereien und ihre Reinigung. Collegium 1913, 214. Ref. Chemisches Zentralbl. 1913, II, 181.

Müller, Arno u. **Fresenius, Ludwig.** Die Beeinflussung der biologischen Abwasserreinigung durch Endlaugen aus Chlorkaliumfabriken. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1913, **45**, 491.

Mulsow, K. Die Farbe der Gewässer. Allg. Fischerei-Ztg. 1913, **38**, 194.

Muset, J. and **Malvoz, E.** Rapport sur l'épuration des eaux de distribution de la ville de Hasselt par le procédé Duyk au ferro-chlore. La technique sanitaire 1913, 8, 45.

Nasini, B. und **Porlezza, C.** Über natürliche ozonhaltige Wässer. Chemiker-Ztg. 1913, **37**, 129.

Nicolaus, E. Die Sterilisation von Luft und Wasser durch Ozonisierung. Städte-Ztg. 1912, **9**, 584. Ref. Wasser und Abwasser 1913, **6**, 536.

Nitardy, E. Zur bildlichen Darstellung des Kammerplanktons. Mitt. a. d. Königl. Landesanst. f. Wasserhygiene zu Berlin-Dahlem 1913, **17**, 22.

Noll, H. Die Differenzierung der Magnesiahärte im Wasser unter besonderer Berücksichtigung der Verhärtung der Flußwässer durch die Endlaugen der Chlorkaliumfabriken. Ztschr. f. angew. Chem. 1913, **26**, I, 320.

Oesten, G. Besondere Vorgänge bei der Sandfiltration. Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1913, **56**, 1269.

Oker-Blom, M. Über die keimtötende Wirkung des ultravioletten Lichtes in klarem, getrübtem und gefärbtem Wasser. Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 1913, **74**, 197.

—. Über die Wirkungsart des ultravioletten Lichtes auf Bakterien. Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 1913, **74**, 242.

Opitz, K. Über Desinfektion von Brunnen. Der prakt. Desinfektor 1912, H. 10, 149. Ref. Wasser u. Abwasser 1913, **4**, 87.

Panayotatou, A. Survie du vibrion cholériqne dans l'eau du Nil. Revue d'Hygiène et de Police sanitaire 1913, **35**, 779.

Parker, H. N. Pathological dangers to domestic animals from contaminated streams. Amer. Journ. of Public Health 1913, **3**, 67.

Partiš, J. Die quantitative Bestimmung des Bacterium coli commune im Wasser. Arch. f. Hyg. 1913, **79**, 301.

Phelps, E. B. The chemical disinfection of sewage. Amer. Journ. of Public Health 1912, **2**, 72. Ref. Wasser u. Abwasser 1913, **6**, 475.

Pollution of Water in Mains. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913, **43**, 126.

Prati, A. Ricerche fisico-batteriologiche sulle condizioni igieniche dell'acquedotto di Reggio Emilia. Riv. di igiene e di sanità pubbl. 1913, **24**, 12.

Protection of Water Supplies Derived from the Great American Lakes. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913, **43**, 583.

Purvis, J. E. and **Rayner, A. E.** Chemical and Bacterial Condition of Rivers. Above and Below the Sewage Effluent Outfall. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913, **44**, 274.

— and **Walker, G.** The decomposition of sterilised and unsterilised sewage in seawater. Part. II. Journ. of the Royal Sanitary Inst. 1913, **34**, 71.

Ravenel, M. P. and **Smith, K. W.** Preservation of Water samples by salting. American Journal of Public Health 1912, **2**, 103. Ref. Wasser u. Abwasser 1913, **6**, 511.

von Recklinghausen, M. Sterilizing Water with Ultra-Violet Rays. Description of New „Pistol“ Light and Its Applications in Large and Small Scale Plants. Engineering Record 1913. **68**, 121.

Reichle. Technisches über die Chlorkalkbehandlung von Trinkwasser zentraler Wasserversorgungsanlagen zwecks Desinfektion. Mitt. a. d. Königl. Landesanst. f. Wasserhyg. Berlin-Dahlem 1913, **17**, 117.

Reimer, C. L. Zur Kaliendlaugenfrage. Ztschr. f. angew. Chemie 1913, **26**, I, 680.

Relation between Water Disinfection and Typhoid Fever. Enginering Record 1913, **67**, 353.

Richter, H. Über die Eigenschaften und Verwendbarkeit der Ragit-Nährpräparate im Vergleich mit anderen Nährpräparaten für die bakteriologische quantitative und qualitative Untersuchung des Wassers. Inaug.-Diss. Lausanne 1913.

—, **R.** Über den Einfluß einer kleinen Kläranlage auf den Sauerstoffgehalt eines kleinen Baches. Pharmaz. Zentralhalle **54**, 471. Ref. Chem. Zentralbl. 1913, **II**, 94.

Rideal, E. K. Chlor oder Hypochlorite zur Entkeimung des Wassers? Das Wasser 1913, **9**, 228.

—, **S.** Water Sterilisation by Chemical Methods. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913, **44**, 511.

Rieux, J. Filtres à sable submergé et non submergé. Annales d'hygiène publique 1912, 307. Ref. Revue d'Hygiène et de Police sanitaire 1913, **35**, 1076.

—. La stérilisation de l'eau. Paris méd. 1913, No. 12, 291.

Rivers Pollution and the Protection of Water Supplies. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913. **44**, 73.

Rochaix, A. L'épuration des eaux destinées à l'alimentation publique. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'avanc. d. sc. 41. sess. Nîmes 1912, 1055.

Rohland, P. Abwässerprobleme und Kolloidchemie. Das Wasser 1913, **9**, 164.

—. Das organische und anorganische Abwasserproblem. Technisches Gemeindebl. 1912/13, **15**, 126.

—. Das Kolloidtonreinigungsverfahren für Abwässer. Chemiker-Ztg. 1913, **37**, 754.

—. Das Kolloidtonreinigungsverfahren für die Abwässer der Milchzucker-Margarinefabriken uud Molkereien. Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1913, 569.

—. Das Kolloidtonreinigungsverfahren für die Abwässer der Färbereien. Färber-Ztg. 1913, **24**, 234. Ref. Ztschr. f. angew. Chem, 1913, **26**, II, 603.

—. Die Endlaugen der Kaliwerke. II. Chem.-Ztg. 1913, **37**, 1448.

—. Über einige Reinigungsmethoden der Abwässer. Gesundheit 1913, **38**, 130.

Royal Commission on Sewage Disposal. Appendix to Eighth Report. The Surveyor 1913, **44**, 282. Ref. Gesundheits-Ingenieur 1913, **36**, 881.

Ruata, G. A. Il Canale Navile et le Acque Residue delle Zuccherificie di Bologna. Bologna 1913. Tipographia Gamberini e Parmeggiani. Ref. Gesundheits-Ingenieur 1913, **36**, 637.

Rubel, M. N. Die nitrifizierenden Bakterien biologischer Filterkörper. Russki wratsch 1913, XII, 610. Ref. Wasser und Abwasser 1913, **7**, 316.

Salomon. Fortschritte und Entwicklung der kommunalen Abwässerbeseitigung und Reinigung. Wasser u. Gas 1912/13, S. 26 u. 50.

Satta, G. und **Vanzetti, F.** Untersuchungen über die Verwendbarkeit der Komplementableitungsmethode zum Nachweis des Typhusbazillus in den Trinkwässern. Zentralbl, f. Bakt., I, Abt., 1913, **67**, 289.

Schmidt, P. Über ein Verfahren der Entgiftung bleihaltigen Leitungswassers. Arch. f. Hyg. 1913, **80**, 70.

Sckoelvinck. Das Wasserwerk des Landkreises Aachen. Die Anlagen, Organisation und Rentabilität des Unternehmens, die Ergebnisse von Schnellfiltern unter

Anwendung einer künstlichen Filterhaut. Journ. f. Gasbel. u. Waservers. 1913, **56**, 1052.

Schreiber, K. Herstellung und Abgabe von Nährgelatine zu Wasseruntersuchungen durch die Königliche Landesanstalt für Wasserhygiene in Berlin-Dahlem. Hygien. Rundschau 1913, **23**, 1209.

Schröder, R. Erfahrungen mit der Verwendung von schwefelsaurer Tonerde für Vorklärungszwecke im Betriebe des Hamburger Elbwasserwerks. Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1913, **56**, 878. 904.

Schroeter. Die praktische Verwendbarkeit von Hausozonisierungsapparaten. Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 1913, **73**, 483.

Schürmann, T. Die neue Abwasserreinigungsanlage der Stadt Trier. Gesundheits-Ingenieur 1913, **36**, 789.

Schwarz, L. und **Aumann.** Über Wasserbehandlung mit ultravioletten Strahlen. Journ. f. Gasbel. u. Wasservers. 1913, **56**, 520.

Selberg, F. Die neueren Verfahren zur Sterilisierung, Reinigung und sonstigen Verbesserung von Wasser für Trink- und Nutzzwecke. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medizin 1913, **45**, 418, **46**, 185.

Selter, H. Verwendung von Chlorkalk zur Entkeimung von Trinkwasser im Großbetrieb. Centralbl. f. allgem. Gesundheitspfl. 1913, **32**, 241.

Sendelbach, E. Über die Bedeutung guter Filter zur Erzielung einwandfreien Trinkwassers. Arch. f. Stadthyg. 1913, H. 6, S. 5. Ref. Wasser u. Abwasser 1913, **7**, 263.

Sewage-Pollution Decision in Michigan. Engineering Record 1913, **67**, 721.

Shenton, H. C. H. The Effect of Hypochlorite Sterilisation of Water upon the Death-Rate. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913, **43**, 128.

—. The Treatment of Sewage Discharged into Tidal Waters. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913, **44**, 4.

Spiegel. Über die Vernichtung von Bakterien im Wasser durch Protozoen und die Fähigkeit der Bodenozone, Bakterienfilter zu durchdringen. Arch. f. Hyg. 1913, **80**, 283.

Standards and Tests for Sewage and Sewage Effluents Discharging into Rivers and Streams. Royal Sanitary Institute Discussion. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913, **43**, 361.

Stepanow, W., Prschibitek, St., Lewin, P. J. and **Jakowlew, W. J.** Bericht über das ozonisierte Trinkwasser des St. Petersburger Leitungsnetzes für die Zeit vom 12. Jan. 1911 bis 12. April 1912. Ref. Wasser u. Abwasser 1913, **6**, 537.

— —. Bericht über das ozonisierte Trinkwasser des St. Petersburger Leitungsnetzes für die Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1912. Beilage zur „kurzen Statistik des Jahres 1912“. Amtl. Ausgabe der Stadtverwaltung mit Überschriften in französischer Sprache. Ref. Wasser u. Abwasser 1913, **7**, 272.

Sterilization of Water by Ultra-Violet Light. Engineering Record 1913, **67**, 429.

Stevenson, W. L. Sewage Desinfection in Philadelphia, Details of Apparatus for Treating Effluent of Pennypack Creek Works. Engineering Record 1913, **68**, 256.

Stokes, W. R. and **Hachtel, F. W.** The Treatment of the Baltimore drinking water by means of Calziumhypochlorit. American. Journ. of Public Health 1912, **2**, 288. Ref. Wasser u. Abwasser 1913, **7**, 78.

Stoklasa, Jul. Maßnahmen gegen die Verunreinigung der Gewässer und die Staub- und Rauchschäden. Wiener landw. Ztg. 1913, Nr. 57, 653.

Stover, H. Micro-Organism Troubles and Mechanical Filters. Engineering Record 1913, **68**, 100.

Swetz, A. Neue Methoden der Trinkwasserreinigung zur Wasserversorgung der Städte. Ztschr. d. österr. Ingen.- u. Archit.-Ver. 1912, **64**, 305 u. 321. Ref. Centralbl. f. Bakt. II. Abt. 1913, **37**, 153.

Tanton, J. La stérilisation de l'eau de boisson en campagne par les rayons ultraviolets. Rev. d'Hyg. et de Police sanit. 1913, **35**, 1.

Thienemann, A. Die Verschmutzung der Ruhr. Wasser u. Gas 1913, Nr. 19, 419.

Thomas, J. B. and **Sandmann, E. A.** 20 and 37 Degree Plate Counts for Bacteria. Engineering Record 1913, **68**, 295.

Thresh, J. C. Modern Methods of Water Purification. The Surveyor and Municipal and County Engineer 1913, **43**, 325.

Tillmans, J. und **Splittgerber, A.** Die Kaliabwässerfrage. Wasser u. Gas 1912/13, Nr. 14/15, 16 u. 18, S. 303, 353 u. 397.

Tully, E. J. The hygiene of the swimming pool. Americ. Journ. of Public Health 1912, **2**, 136. Ref. Wasser u. Abwasser 1913, **7**, 85.

„Tuning Up“ the Minneapolis Filter Plant Initial Difficulties of Operation and Methods Employed to Overcome Them. Engineering Record 1913, **67**, 680.

Vogel, J. H. Die Abwässer aus der Kali-Industrie, ihre Beseitigung, sowie ihre Einwirkung in und an den Wasserläufen. Berlin 1913. Verlag von Gebrüder Borntraeger.

Wagner, B. Allgemeines über die Versalzung der Flußläufe durch Abwässer aus Kalifabriken und Kalischächten. Kali 1913, **7**, 36, 58.

—. Über den Keimgehalt von Mineralwässern. Allgem. Dtsch. Bäderztg. 1913, **10**, 85.

Walker, W. O. Das Problem der Abwässer aus Sulfitcellulosefabriken. Journ. Soc. Chem. Ind. 1913, **32**, 389. Ref. Ztschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel 1913, **26**, 764.

Watt, James. Purification of water supplies by the excess lime method. Journ. of State med. 1913, **21**, 489.

Weißenborn, Erich. Abwässerbeseitigung in den Tropen. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene 1913, **17**, Beih. 3.

Wendel, O. Untersuchungen des Elbwassers bei Magdeburg. Ztschr. f. angew. Chem. 1913, **26**, I, 171.

West, F. D. Use of Chloride of Lime with Pressure Filters. Experience at Philadelphia in Purifying a Water subject to sudden variations in Character. Engineering Record 1913, **67**, 65.

Whipple, G. C. English Test for Dissolved Oxygen. Engineering Record 1913, **68**, 453.

—. Sanitary Protection of the Water-Supplies, taken from the great Lakes. Proceedings of the Engineers Club of Philadelphia 1913, XXX, Nr. 1. Ref. Gesundheits-Ingenieur 1913, **36**, 306.

Wilhelmi, J. Instrumentarium zur Entnahme biologischer Wasserproben. I. Die Planktonpumpe. Mitt. a. d. Kgl. Landesanst. f. Wasserhygiene zu Berlin-Dahlem 1913, **17**, 128.

Wilson, Maclean, H. and **Calvert, H. T.** Report upon the 8. Report of the Royal Commisson on Sewage Disposal, 1898. Wakefield, Februar 1913. Ref. Gesundheits-Ingenieur 1913, **36**, 340.

Winkler, G. Die Wasserenteisenung im geschlossenen Strome. Journ. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 1913, **56**, 179.

Zammit, Th. Vibrions choleriques isolés de l'eau de mer. Bull. Soc. Path. exot. 1913, VI, 9.

Zimmermann. Die Kläranlage der Stadt Görlitz. Gesundheits-Ingenieur 1913, **36**, 20, 373.

Zivolia, G. Über einen aus Brunnenwasser gezüchteten Choleravibrio, Ursache einer Choleraepidemie. Hyg. Rundsch. 1913, **23**, 1081.

Referate.

Neuberg, C. und **Welde, E. Phytochemische Reduktionen. III. Umwandlungen aromatischer und fettaromatischer Aldehyde in Alkohole.** Biochem. Zeitschr. **62**, 1914, S. 477.

Es gelang die Umwandlung von Benzaldehyd in Benzylalkohol und von Phenylazetaldehyd in Phenyläthylalkohol durch lebende Hefe.

Kossowicz.

Neuberg, C. und **Nord, F. Phytochemische Reduktionen. IV. a) Über die Bildung von n-Amylalkohol durch Hefe. b) Beobachtung über natürliches Vorkommen von n-Amylalkohol.** Biochem. Zeitschr. **62**, 1914, S. 482.

Durch frühere Versuche hatten Neuberg und Steenbock gezeigt, daß der Isovaleraldehyd und der optisch-aktive Methyläthylazetaldehyd durch gärende Hefen in die entsprechenden Amylalkohole umgewandelt werden. In ähnlicher Weise gelingt nun die Umwandlung von n-Valeraldehyd in n-Amylalkohol durch lebende Hefe. Verf. konnten n-Amylalkohol auch in einem Fuselöl aus Melasse nachweisen. Kossowicz.

Iwanoff, N. Über synthetische Prozesse der Hefeautolyse. Biochem. Zeitschr. **63**, 1914, S. 359.

Versuche mit Hefanol ergaben, daß durch Erzielung einer alkalischen Reaktion mit Hilfe von K_2HPO_4 Eiweißsynthese erhalten werden kann, daß also, wie Iwanoff sich ausdrückt, die Arbeit der Protease (Peptoereptase) bei der Autolyse der Hefe dadurch zugunsten der Synthese verschoben werden kann. Wahrscheinlich wirken in ähnlicher Richtung auch andere Einflüsse, wie die Konzentration der Spaltungsprodukte u. a. Die Eiweißbildung erfolgte aus den durch Bleiazetat fällbaren Produkten, es handelt sich also um eine Eiweißsynthese unter Einwirkung der Peptase. Der Eiweißsynthese muß ein gewisser Grad der Eiweißspaltung vorausgehen. Kossowicz.

Ehrlich, F. Über asymetrische und symetrische Einwirkung von Hefe auf Razemverbindungen natürlich vorkommender Aminosäuren. Biochem. Zeitschr. **63**, 1914, S. 379.

Aus den entsprechenden Razemkörpern wurden die l-Glutaminsäure, das d-Histidin und das l-Isoleucin gewonnen. Dann gelang es auch, ein razemisches Polypeptid, das Alanyl-Glycin zu spalten. Im Gegensatze zu allen bisher untersuchten α-Aminosäuren, und zwar Alanin, Serin, Valin, Leucin, Isoleucin, Glutaminsäure, Phenylalanin und Histidin (vergl. auch Biochem. Zeitschr. **1**, 1906, S. 8; **8**, 1908, S. 438 und Berichte der Deutsch. chem. Gesellsch. **40**, 1907, S. 2538), welche asymmetrisch gespalten werden, ergab die Vergärung der Razemverbindungen der Asparaginsäure, des Tyrosins und des Prolins eine symetrische Spaltung, d. h. ihre Rechts- und Linkskomponente werden mit gleicher Geschwindigkeit abgebaut und verarbeitet.

Kossowicz.

Kostytschew, S. Zur Frage der Bildung von Azetaldehyd bei der alkoholischen Gärung. Biochem. Zeitschr. **64**, 1914, S. 237.

Polemik gegen Neuberg und Kerb (Biochem. Zeitschr. **58**, 1913, S. 158).

Kossowicz.

Neuberg, C. und **Kerb, J. Über die Rolle des Azetaldehyds bei der Alkoholgärung.** Biochem. Zeitschr. **64**, 1914, S. 251.

Erwiderung auf die Mitteilung von Kostytschew (Biochem. Zeitschr. **64**, 1914, S. 237).

Kossowicz.

Woker, G. Ein Beitrag zur Theorie der Oxydationsfermente. Über „Peroxydase"- und „Katalase"-Reaktionen des Formaldehyds und Azetaldehyds. Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. **47**, 1914, S. 1024.

Verfasserin gibt zunächst einen Überblick über ihre an anderer Stelle dargelegte Auffassung über den inneren Zusammenhang der als Peroxydase, Katalase und Reduktase bezeichneten Fermente. In bezug auf die Identität von „Katalase" und „Peroxydase" in Pflanzensäften ließ sich folgendes zeigen: 1. Bei der Erwärmung von wässerigen Pflanzenextrakten erlischt die Wirkung der „beiden Fermente" bei der nämlichen Temperatur, nämlich bei 80°. 2. Bei normalen, unter verschiedenen Belichtungsbedingungen gezogenen Maiskeimlingen waren „Peroxydase"- und „Katalase"-Gehalt fast immer parallel. 3. Durch Dialyse ändert sich das gegenseitige Verhältnis von „Peroxydase" und „Katalase" nicht. 4. Bei Pilzsäften, den einzigen Materialien, bei welchen keine Peroxydasereaktion nachweisbar war, verlief die Katalasewirkung sehr stürmisch. Um weitere Beweise für die Identität beider Fermente zu erbringen, wurde — zugleich zum Beweis der Aldehyd-

natur des fermentativen Grundprinzips der in Frage kommenden Wirkungen — untersucht, ob Aldehyde außer ihrer bekannten reduzierenden Wirkung („Reduktase"-Wirkung) auch „Katalase"- und „Peroxydase"-Funktionen übernehmen können. Die Prüfung von Formaldehyd und Azetaldehyd erbrachte den einwandfreien Beweis dafür, daß dies tatsächlich der Fall ist.

R. Heuß.

Neuberg, C. und **Kerb, J. Über Gärungen in der 3-Kohlenstoff-Reihe.** Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. **47**, 1914, S. 1308.

Verfasser und seine Mitarbeiter haben bereits in früheren Mitteilungen den Gärungsverlauf von Brenztraubensäure durch Hefen und Hefenpräparate klargelegt und die Beziehungen dieser Reaktion zur alkoholischen Gärung des Zuckers erörtert. Dabei zeigte sich, daß eine Reihe von Nichtzuckerstoffen durch Hefen angegriffen wird (zuckerfreie Gärungen), ein Vorgang, der in bestimmten Fällen auf die Wirkung eines besonderen Fermentes, der Karboxylase, zurückgeführt werden kann. Die wesentlichen Ergebnisse dieser Untersuchungen liegen in der Erkenntnis, daß Kohlendioxyd aus Säuren durch Fermente des Zymase-Komplexes losgelöst werden kann und daß eben diese Säuren in einer verständlichen Beziehung zum Molekül der vergärbaren Zuckerarten stehen. Den quantitativ augenfälligsten Umfang besitzt die zuckerfreie Gärung der Brenztraubensäure. Verfasser haben deshalb die neue Erscheinung besonders an dieser Substanz (neben Glyzerinsäure und Oxyglyzerinsäure) studiert. Diese Studien reichen auf eine lange Reihe von Jahren zurück. Verfasser erheben daher Einspruch gegen die Darstellung, die jüngst A. v. Lebedew von demselben Gegenstand gegeben. Sie haben schon längst die Gärung von Glyzerinsäure und Glukonsäure mit verschiedenen Hefen beschrieben und zahlenmäßig belegt. Daß bei der Einwirkung von Trockenhefe auf Glyzerinsäurelösung nach Vermutungen Lebedews Acetaldehyd als Reaktionsprodukt entsteht, wird durch die jetzt vorliegenden Versuche der Verfasser einwandfrei festgestellt und bestätigt. Im Gegensatz zu Lebedew konnten die Verfasser keine regelmäßige „Vergärung" mit lebenden Reinzuchthefen (drei obergärigen und zwei untergärigen) beobachten. Versuche mit lebenden Hefen zeigten teilweise sogar eine auffallende Hemmung der Selbstgärung durch freie Glyzerinsäure. Mit einer Angreifbarkeit der Glyzerinsäure durch leblose Hefe muß es also eine besondere Bewandtnis haben, über die erst noch Versuche anzustellen sind. Vielleicht besteht ein Zusammenhang mit dem hohen Glykogengehalt der Lebedewschen Trockenhefe, eventuell in Gestalt einer Stimulierung der Selbstgärung. Das Wesen der „Glyzerinsäure-Gärung" ist nach den Ergebnissen der Versuche der Verfasser jedenfalls noch keineswegs in dem Maße geklärt, wie Lebedew annimmt. Dessen Schlußfolgerungen erscheinen den Verfassern zum mindesten verfrüht.

R. Heuß.

Lebedew, A. v. Über den Mechanismus der alkoholischen Gärung. III. Zellenfreie Gärung der Polyoxykarbonsäuren. Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. 47, 1914, S. 660.

I. Die Vergärbarkeit der Glyzerinsäure durch Hefemazerationssaft und Trockenhefe nach von Lebedew. In seiner letzten Veröffentlichung (Ber. 45, 1912, S. 3256) vermutete Verfasser, daß die Spaltung des Glyzerinaldehyds bei der Gärung durch die Zwischenstufe Methylglyoxal erfolge. Es gelang ihm jedoch in keinem Fall, Methylglyoxal durch Hefemazerationssaft oder Trockenhefe einwandfrei zu vergären. Schließlich kam ihm der Gedanke, daß Glyzerinaldehyd nicht in Methylglyoxal, sondern in Glyzerinsäure übergeführt wird nach folgendem Schema:

$$1.\quad CH_2(OH)\cdot CH(OH)\cdot COH + H_2O = CH_2(OH)\cdot CH(OH)\cdot CH\begin{matrix} / OH \\ \backslash OH \end{matrix}$$

$$2.\quad CH_2\cdot(OH)\cdot CH(OH)\cdot CH\begin{matrix} / OH \\ \backslash OH \end{matrix} - H_2 = CH_2\cdot(OH)\cdot CH(OH)\cdot COOH$$

In diesem Fall sollte Glyzerinsäure aber vergärbar sein. Eingehende Versuche mit gewöhnlicher racem. Glyzerinsäure ergaben die überraschende Tatsache, daß eine lebhafte, 24 und mehr Stunden andauernde Gärung und Kohlensäureabspaltung wahrgenommen werden konnte. Es konnte weiter bewiesen werden, daß die Reaktion rein enzymatischer Natur ist. Weitere Versuche bezweckten festzustellen, ob bei der Spaltung des Glyzerinaldehyds bei der Gärung intermediär Azetaldehyd gebildet wird oder nicht. Es konnte bewiesen werden, daß sich bei der Vergärung der Glyzerinsäure nicht nur Kohlensäure, sondern auch Azetaldehyd bildet. Die Vergärbarkeit der Glyzerinsäure ist für die Klärung des Gärungsprozesses zweifellos von großer Bedeutung. Selbst wenn sich später herausstellen sollte, daß die Glyzerinsäure kein Zwischenprodukt der Zuckergärung ist, so wird doch die bedeutsame Tatsache bestehen bleiben, daß auf rein enzymatischem Wege aus mehrfach hydroxylierten Verbindungen, wie es Polyoxykarbonsäuren sind, also höchst wahrscheinlich auch aus den Kohlehydraten, das Wasser enzymatisch abgespalten werden kann.

II. Die Vergärbarkeit der Glukonsäure. Mit der Glukonsäure wurden ähnliche Versuche unternommen wie mit der Glyzerinsäure. Man fand, daß wahrscheinlich bei der zellenfreien Gärung der Glukonsäure neben Kohlensäure noch ein Gas, möglicherweise Wasserstoff, wenn auch in kleiner Menge, sich bildet. Eine Bildung von Azetaldehyd oder eine Zunahme an Alkohol wie bei der Glyzerinsäure konnte bisher nicht nachgewiesen werden, doch sind die Versuche in dieser Richtung noch nicht abgeschlossen.

R. Heuß.

Buchner, E. u. Skraup, S. Ist die Enzym-Theorie der Gärung einzuschränken. Ber. d. D. chem. Gesellsch. 47, 1914, S. 853.

Max Rubner hat in neuester Zeit die Ansicht ausgesprochen, daß es sich bei der Gärung um zwei verschiedene Vorgänge nebeneinander, um einen

vitalen und einen enzymatischen Zerfall des Zuckers handelt; der ganz überwältigende Anteil soll auf Zellwirkung beruhen. Dabei wird jedoch kein Unterschied im chemischen Verlaufe der beiden Prozesse angenommen. Die Beweisführungen Rubners erscheinen den Verfassern jedoch nicht vollständig überzeugend. Sie erheben verschiedene Einwände, betonen aber dabei besonders, daß sich diese in keiner Weise gegen die ernährungsphysiologischen Ergebnisse Rubners, sondern nur auf die gärungschemischen Fragen beziehen. Rubner fand, daß erst ein bedeutender Zusatz von Kochsalz mikroskopisch sichtbare Veränderungen des Hefenbildes hervorruft und das Gärungsvermögen vermindert bzw. aufhebt, ebenso war dies der Fall bei Zusatz von Gerbsäure zu lebender Hefe, während bei Verwendung toter Hefe die Gärwirkung in Bälde unterblieb. Er schloß daraus, daß die Gärung eine Lebenserscheinung, kein rein fermentativer Vorgang sei. Verfasser weisen darauf hin, daß zu berücksichtigen ist, daß bei lebender Hefe der Ein- und Austritt von Stoffen durch die Zellmembran und die Plasmahaut geregelt werden und daß sich der Gärungsvorgang nur im Innern der Zellen abspielt. Leicht treten in das Innere der Zellen nur Nahrungs- und ätherlösliche Stoffe ein, die Gerbsäure ist weder das eine noch das andere, infolgedessen ist ihre negative Wirkung auf lebende Zellen durchaus nicht überraschend. Mit der Verwendung der Gärwärme als Maßstab für die Gärwirkung an Stelle der Wägung des Kohlendioxyds sind Verfasser nicht ganz einverstanden, namentlich beanstanden sie die von Rubner angewendeten, verhältnismäßig hohen Temperaturen von 30 und 38^0, während Buchner für die günstigste Temperatur 22^0 hält. Die Methode Rubners, eine direkte Trennung zwischen enzymatischer und vitaler Gärung durchzuführen (durch Zusatz von Toluol zu der gärenden Flüssigkeit), halten Verfasser nicht für gelungen, da durch Toluol nicht alle Enzyme unbeschädigt erhalten bleiben. Insbesondere durch eine mögliche Zerstörung des Koenzyms der Zymase kann ein falsches Bild des Gärungsvorganges entstehen. Das Fehlschlagen der Versuche Rubners, eine einwandfreie Scheidung zwischen Zell- und Enzymwirkung zu erreichen, dürfte wohl im wesentlichen Maße auch darauf zurückzuführen sein, daß in der lebenden Hefe höchstwahrscheinlich eine fortwährende Neubildung der Gärungsenzyme erfolgt. Die Versuche Rubners bieten reiche Anregung, aber vorläufig keinen Anlaß, die Enzymtheorie einzuschränken. R. Heuß.

Lebedew, A. v. Notiz über zellenfreie Gärung der Polyoxy-monokarbonsäuren. Ber. d. D. chem. Gesellsch. 47, 1914, S. 965.

Auf Grund der von ihm über die Gärung der Polyoxy-monokarbonsäuren mitgeteilten vorläufigen Versuchsergebnisse (s. obenstehendes Referat) wird Verfasser darauf hingewiesen, daß Neuberg bereits im Jahre 1911 die Vergärbarkeit der Glyzerin- und Glukonsäure gezeigt hat, wobei jedoch als

einziges Spaltungsprodukt CO_2 ermittelt wurde. Lebedew macht darauf aufmerksam, daß der Schwerpunkt seiner Arbeit nicht darin liegt, daß Polyoxy-monokarbonsäuren unter Abspaltung von CO_2 vergärbar sind, sondern daß dabei Wasser enzymatisch abgespalten wird. Damit ist die Bildung der Methylgruppen aus der $CH_2(OH)\cdot CH(OH)$-Gruppe experimentell verständlich gemacht, nämlich so, daß sie infolge der intramolekularen Oxydation, wahrscheinlich unter Teilnahme eines besonderen Enzyms „Dehydratase“ erfolgt. In dieser Richtung will Verfasser seine Versuche weiterführen. R. Heuß.

Partiš, Johann. Die quantitative Bestimmung des Bacterium coli commune im Wasser. Arch. f. Hygiene 1913, **79**, S. 301.

Die Bestimmung beruht auf der Fällungsmethode nach Ficker. In Zentrifugiergläschen, die bis 40 ccm Wasser fassen, werden dem zu untersuchenden Wasser abgemessene Mengen 10%iger steriler Sodalösung und 10%iger steriler Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd zugesetzt. Der abzentrifugierte Niederschlag wird in etwa 1 ccm 20%iger, steriler, neutraler weinsaurer Kalilösung gelöst und mit steriler Pipette auf 6—12 Drigalski-Platten normaler Größe übertragen. Die rot wachsenden Kolonien werden gezählt, ein Teil derselben auf das Vorhandensein der Eigenschaften des typischen Bacterium coli geprüft; aus dem sich hierbei ergebenden Verhältnis von typischen zu atypischen Kolonien und der Gesamtzahl der roten Kolonien berechnet Verfasser die Zahl der noch vorhandenen Kolikolonien. Als Vorteile seiner Methode hebt Verfasser hervor: die Empfindlichkeit der Methode, die Schnelligkeit, mit der die Untersuchung ausgeführt werden kann (etwa 20 Minuten), den Umstand, daß man innerhalb 24 Stunden isolierte, typische Kolonien von Bact. coli erhält, und die Möglichkeit, auch andere Keime aus der Typhus-Coligruppe gelegentlich zu finden. A. Müller.

Fromme. Bakteriologische Trinkwasseruntersuchungen und Colibazillen. Zeitschr. f. Hygiene 1913, **74**, S. 74.

Verfasser untersuchte 747 Wasserproben aus 179 verschiedenen Wasserversorgungsanlagen auf Keimzahl und Anwesenheit von Colibazillen. In 68 Anlagen wurden Colibazillen gefunden, in 111 nicht. Von den untersuchten Wasserproben waren etwa $^3/_4$ colifrei. Der durchschnittliche Keimgehalt der colinegativen Proben betrug 200 bzw. 182, der der colipositiven 581 bzw. 487 Keime. Von 208 colipositiven Wasserproben hatten 126 eine Gesamtkeimzahl unter 100 und zwar lag bei 49 der Keimgehalt zwischen 31 und 99, bei 77 zwischen 0 und 30. Es wurde also verhältnismäßig häufig B. coli bei niedriger, nicht zu beanstandender Gesamtkeimzahl gefunden. In zahlreichen Fällen wurden allein auf Grund des Nachweises von Colibazillen bei der daraufhin erfolgten eingehenden Untersuchung Mängel der Brunnenanlage festgestellt. Verfasser kommt zu dem Schluß, daß die Untersuchung

auf Colibazillen als eine wertvolle Bereicherung der bakteriologischen Trinkwasseruntersuchungsmethoden anzusehen ist, da die Gesamtkeimzahl nicht immer einen sicheren Maßstab für die bakteriologische Beschaffenheit eines Wassers abgibt. Bei der bakteriologischen Untersuchung einer Wasserversorgungsanlage sollte stets auf B. coli untersucht werden. A. Müller.

Henningsson, B. Eine neue Methode zur Beurteilung der fäkalen Verunreinigung eines Wassers, gegründet auf die Veränderlichkeit des Gasbildungsvermögens von B. coli. Zeitschr. f. Hygiene 1913, **74**, 253.

Verfasser weist nach, daß durch die Einwirkung bakterienschädigender Faktoren (Wasser, Erdoberfläche usw.) das B. coli degenerative Veränderungen erfährt, die in einer Herabsetzung und Verlangsamung sowohl des Gasbildungs- als der anderen Arten von Gärungsvermögen zum Ausdruck kommen. Diese Veränderung des Vermögens, Gas aus Traubenzucker zu bilden, benutzt Verfasser, um unter Benutzung eines besonders konstruierten Gasmessungsapparates, ein Wasser auf das Vorkommen fäkaler Verunreinigung in einfacherer und nach seiner Ansicht sicherer Weise zu prüfen, als es mit der bisher üblichen Colititer-Bestimmungsmethode möglich war. 5, 10 oder 20 ccm des zu untersuchenden Wassers werden mit 20 % einer sterilen Nährlösung (10 % Traubenzucker, 10 % Pepton, 5 % Kochsalz) vermischt, in die Gärungskölbchen gefüllt und bei 37 ° gehalten. Bebrütungszeit 48 Stunden. Es ist festzustellen: 1. der Zeitpunkt des Eintritts der Gasbildung, 2. die Gasmenge nach 24 Stunden, 3. die Gasmenge nach 48 Stunden. Tritt schon nach 5—6 Stunden Gasbildung ein, so sind nach Verfasser in 1 ccm bis zu 100000 und mehr Colikeime vorhanden. Das Wasser ist sehr stark fäkal verunreinigt. Je später die Gasbildung eintritt, um so geringer ist die Anzahl der Fäkalcoli. Beginnt die Gasbildung erst nach 14 bis 15 Stunden, so sind nur vereinzelt Fäkalcoli vorhanden. Vergehen 15 Stunden, bevor die Gasbildung begonnen hat, so besteht keine wirkliche Fäkalverunreinigung oder sie liegt zeitlich so weit zurück, daß sie aufgehört hat, ihren ursprünglichen Charakter zu besitzen, d. h. es sind im Wasser nur veränderte abgeschwächte Colikeime vorhanden. A. Müller.

Kunow. Die Gewinnung von keimfreiem Trinkwasser im Felde. Zeitschr. f. Hygiene 1913, **75**, S. 311.

In 4 l des zu sterilisierenden Wassers werden zunächst 3 g Kupfersulfat gelöst, dann werden 3 g Kaliumpermanganat und 10 Minuten später 4 Tabletten festen 36 %igen Wasserstoffsuperoxyds, die etwa 3 Minuten einwirken müssen, zugesetzt. Während der ganzen Zeit muß das Wasser geschüttelt werden. Der Übergang der rotvioletten Farbe iu ein deutliches Braun zeigt an, wann die Zerstörung des Kupfersulfats und Kaliumperman-

ganats durch das Wasserstoffsuperoxyd beendet ist. Gleichzeitig bildet sich ein dichter voluminöser, schnell absitzender Niederschlag. Das Wasser wird nun durch ein vom Verfasser für den vorliegenden Zweck besonders umgeändertes Sucrofilter gegossen, das in 4—5 Minuten 1 l klares Wasser liefert, ohne in seiner Leistungsfähigkeit bei beständigem Nachgießen wesentlich nachzulassen. In dem gereinigten Wasser sind keine Spuren von Kupfer oder Mangan nachzuweisen. Nach Ansicht des Verfassers muß es mit Hilfe dieses Verfahrens auch unter Feldverhältnissen gelingen, jedes Oberflächenwasser, das überhaupt noch als Trinkwasser in Frage kommen kann, mit Sicherheit von Colikeimen und damit auch von den in Frage kommenden pathogenen Mikroorganismen zu befreien. A. Müller.

Hairi, Ekrem. Über den Einfluß der organischen Substanzen auf die Desinfektion des Trinkwassers mit Chlor. Zeitschr. f. Hygiene 1913, **75**, S. 40.

Verfasser zieht aus seinen Versuchen, die mit reinen Lösungen organischer Substanzen und natürlichen Wässern angestellt wurden, folgende Schlüsse: 1. Ein Wasser, welches größere Mengen organischer Substanz enthält, verbraucht bei seiner Desinfektion mit Chlor größere Mengen von diesem, als ein Wasser, das ärmer daran ist. 2. Aus der Bestimmung der organischen Substanzen mit Kaliumpermanganat können keine Schlüsse auf die hemmende Wirkung gezogen werden. Bessere Resultate ergibt die Bestimmung der chlorbindenden Kraft. A. Müller.

Kaczyński, St. Über den Nachweis von Typhusbazillen im Wasser. Zeitschr. f. Hygiene 1913, **74**, S. 188.

Verfasser filtriert das zu untersuchende Wasser nach Angabe Hesses durch eine Berkefeldkerze, die er, die von Hesse geübte Rückspülung umgehend, direkt in eine Anreicherungsflüssigkeit (reine Galle oder Galle mit Zusatz von Kristallviolett und Koffein) taucht. Nach 10-, 12-, 15- und 24stündiger Bebrütung legt er von der Anreicherungsflüssigkeit Konradi-Drigalskische Platten an. Zur Untersuchung gelangten Aufschwemmungen von B. typhi in sterilem und in Leitungswasser, sowie typhusverdächtiges Kanalwasser. Die Filtration von $1^1/_2$ l durch Watte filtrierten Kanalwassers durch die Kerze dauerte 4 Stunden. In allen Fällen gelang der Typhusnachweis. Bei künstlicher Infektion mit Typhusreinkultur konnte noch 1 Typhuskeim unter 175000 Wasserkeimen nachgewiesen werden, selbst wenn in 1 l nur 8 Typhuskeime enthalten waren. A. Müller.

Hesse, E. Die Methoden der bakteriologischen Wasseruntersuchung unter besonderer Berücksichtigung des Nachweises mit dem Berkefeldfilter. Arch. f. Hygiene 1913, **80**, S. 11.

Die Arbeit ist im wesentlichen eine Literaturstudie mit besonderer Berücksichtigung der vom Verfaser ausgearbeiteten und in mehreren früheren Arbeiten eingehend beschriebenen Methode des Nachweises der Bakterien mit dem Berkefeldfilter. Neue Versuche hat Verfasser nicht ausgeführt.

A. Müller.

Ficker, M. Zur bakteriologischen Wasseruntersuchung. I. Mitteilung. Der Nachweis von Bakterien durch das Berkefeldfilter. Zeitschr. f. Hygiene 1913, **75**, S. 147.

Verfasser unterzieht das Verfahren Hesses, das darauf beruht, mit Hilfe des Berkefeldfilters die Bakterien aus beliebig großen Wassermengen in einem kleinen Wasservolumen zu konzentrieren, einer eingehenden Nachprüfung. Trotz mehrerer Vorversuche zwecks Einübung der Technik gelang es Verfasser nur 74 % der Aussaat (Hesse fand 93 %) wiederzufinden. Er weist darauf hin, daß das Verfahren nicht ganz so leicht zu handhaben ist, wie man beim Lesen der Arbeiten Hesses annehmen könnte, gibt aber zu, daß es besonders dann Erleichterung bringen kann, wenn in einem sehr keimarmen Wasser aus einem großen Volumen die Keime niederzuschlagen sind. Der Zusatz von Kieselgur erscheint ihm für qualitative Untersuchungen ohne erheblichen Vorteil zu sein, da dadurch das typische Wachstum pathogener Bakterien auf der Nährbodenoberfläche beeinträchtigt wird. Um diesen Übelstand zu beheben, schlägt er geringeren Gurzusatz und Beimpfung einer größeren Plattenzahl vor, auch an der Apparatur hat er einige Änderungen vorgenommen.

A. Müller.

Hesse, L. Bemerkungen zu den Ausführungen M Fickers über den Nachweis von Bakterien durch das Berkefeldfilter. Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankheiten 1913, **77**, S. 185.

Verfasser bespricht zunächst die von Ficker an seiner Filtrationsmethode vorgenommenen technischen Änderungen. Den Einwand Fickers, daß Verfassers Ergebnisse durch eine während der Versuchsdauer eingetretene Bakterienvermehrung beeinflußt seien, bezeichnet er als nicht zutreffend. Für die ungünstigeren quantitativen Ergebnisse Fiçkers weiß Verfasser keine Erklärung, vorausgesetzt, daß nicht etwa doch geringfügige Abweichungen von der von ihm gehandhabten Technik zu den schlechteren Resultaten geführt haben. Im übrigen hebt Verfasser nochmals hervor, daß der Wert seines Verfahrens darin besteht, den Keimgehalt einer großen Flüssigkeitsmenge der Untersuchung zugänglich zu machen, gibt aber zu,

daß durch die Fickerschen Untersuchungen nachgewiesen ist, daß der Bakteriennachweis mit dem Berkefeldfilter noch in mancher Beziehung verbessert werden kann. A. Müller.

Müller, Arno. Ein neues Verfahren zum Nachweis spezifischer Bakterien in größeren Wassermengen. Arb. aus d. Kaiserl. Gesundheits-Amte 1914, **47**, S. 513.

Das Verfahren ist dadurch charakterisiert, daß das zu untersuchende Wasser von einer Gipsplatte aufgesogen bezw. durch dieselbe filtriert wird. während die in dem Wasser vorhandenen Bakterien auf der Plattenoberfläche quantitativ zurückgehalten werden und dort nach Zusatz von Nährlösung zu Kolonien auswachsen. Bisher hat Verfasser diese Methode zum Nachweis von B. prodigiosus und B. coli benutzt. Die von ihm nach besonderer Vorschrift in zwei Größen angefertigten Platten vermögen 30 bzw. 130 ccm in $1^1/_2$ Minuten aufzunehmen, während die Filtration von 1 l Wasser durch eine Platte von 16 cm Durchmesser etwa 17 Minuten in Anspruch nimmt. Die Prodigiosuskeime sind nach 48—72stündigem Wachstum bei Zimmertemperatur, die Colikeime nach 20—40stündigem Wachstum bei 37° zu charakteristischen Kolonien ausgewachsen. Wegen Einzelheiten der Technik muß auf die Arbeit verwiesen werden. Autoreferat.

Müller, Arno und **Fresenius, Ludwig R. Die Beeinflussung der biologischen Abwasserreinigung durch Endlaugen aus Chlorkaliumfabriken.** Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsheit-Amte 1913, **45**, S. 491.

Um den Einfluß der Versalzung mit Endlaugen aus Chlorkaliumfabriken auf die bei der biologischen Abwasserreinigung sich abspielenden Vorgänge festzustellen, machten Verfasser Versuche an kleinen, mit städtischem Abwasser beschickten Tropfkörpern. Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen: Eine gleichmäßige Versalzung durch Endlauge so, daß der Gehalt des Rohwassers an Chlorionen um 3000 mg/l gesteigert wurde, war auf die biologischen Reinigungsvorgänge ohne erkennbaren Einfluß. Auch bei stärkerer Belastung mit ebenso versalzenem Rohwasser arbeitete der versalzene und der unversalzene Körper gleichmäßig. Eine weitere Steigerung der Versalzung führte zu erkennbaren Schädigungen derart, daß durch Versalzung um etwa 6000 mg/l Chlor der Nitratgehalt im Ablauf bereits verringert wurde, während bei einer solchen um etwa 20000 mg Nitrat im Ablauf nicht mehr nachgewiesen werden konnte. Ein Einfluß der Versalzung auf die Abnahme der Oxydierbarkeit ließ sich nicht mit Sicherheit nachweisen. Bei entsprechenden Versalzungen durch Chlornatrium war die Schädigung geringer. Auch bei Versalzungen um etwa 20000 mg/l Chlor wurde hier noch Nitrat im Ablauf gefunden. In ungenügend gereinigtem Abwasser wurde der Eintritt der Fäulnis durch die Versalzung mit Endlauge

verzögert und unter Umständen vollständig unterdrückt. Durch mäßige Verdünnung mit reinem Wasser ließ sich die konservierende Wirkung wieder aufheben. Die Zahl der auf Gelatine und bei 37° auf Agar wachsenden Bakterien wurde durch Endlaugenversalzungen um etwa 1500 mg/l Chlor nicht eindeutig beeinflußt. Bei einer doppelt so hohen Versalzung war eine deutliche Keimverminderung festzustellen. Bei noch höheren Versalzungen wurde der Keimgehalt des Rohwassers noch weiter herabgedrückt, die durch den Tropfkörper bedingte Keimverminderung aber wurde wieder geringer. Mit Ausnahme der Bakterien ließen die in den Abläufen sich entwickelnden Mikroorganismen bis zu einer Versalzung um 3000 mg/l Chlor keine Schädigung erkennen. Bei steigender Versalzung wurden einzelne Arten zurückgedrängt, bei 20000 mg/l Chlor wurde die Entwicklung der niederen Fauna und Flora fast völlig unterdrückt. In Nährlösungen wurde, wie Versuche mit Reinkulturen von Nitratbildnern ergaben, durch Endlaugenversalzungen zwischen 600 und 6000 mg/l Chlor die Nitrifikation ein wenig begünstigt, bei einer Versalzung um mehr als 7000 mg/l Chlor war dagegen schon eine starke Schädigung dieses Vorganges zu bemerken. Verfasser vermuten, daß auch in einem Flußwasser eine Versalzung bis zu 3000 mg/l Chlor, entsprechend 5000 mg/l Chlornatrium oder 4000 mg/l Chlormagnesium, einen schädlichen Einfluß auf die biologischen Vorgänge bei der Selbstreinigung nicht hat, auch höhere Salzmengen sind wahrscheinlich noch ertragbar, bei 6000 mg/l Chlor aber dürfte eine Schädigung bereits stattfinden.

Autoreferat.

Vogel, J. H. Die Beeinflussung biologischer Vorgänge im Flußwasser durch Kaliendlaugen. Kali 1914, 8, H. 4.

Nach kurzer Besprechung der bisher über diese Frage veröffentlichten Arbeiten geht Verfasser ausführlich auf die von Müller und Fresenius an biologischen Tropfkörpern ausgeführten Versuche ein und zieht daraus die nach seiner Meinung für die Praxis der Endlaugenableitung sich ergebenden Lehren.

A. Müller.

Buchner, E., Langheld, K. u. Skraup, S. Bildung von Azetaldehyd bei der alkoholischen Gärung des Zuckers durch Luftsauerstoff. Ber. d. D. chem. Gesellsch. 47, 1914, S. 2550.

Buchner und Langheld haben bereits vor einem Jahre mitgeteilt, daß es öfters gelungen sei, die Bildung kleiner Mengen von Azetaldehyd nachzuweisen, wenn Zucker durch Hefesaft unter Zusatz von primärem und sekundärem Natriumphosphat bei 25° vergoren und gleichzeitig die Flüssigkeit fortwährend von Äther durchströmt wird. Weitere Versuche zeigten, daß kleine Mengen Azetaldehyd erhalten werden, wenn 300 ccm gärkräftiger Mazerationssaft nach Lebedew mit Zucker und dem Phosphatgemisch

unter Luftdurchleiten im Vakuum bei durchschnittlich 35—40 mm Druck und einer Badtemperatur von 35° 3—5 Std. erhitzt werden. Es stellte sich die Vermutung ein, daß die beobachtete Aldehydbildung mit dem Zuleiten von Luft in Beziehung stehen könne. Es zeigte sich in der Tat, daß beim Durchleiten von Wasserstoff oder reinem Stickstoff und Arbeiten in einer Wasserstoffatmosphäre die Aldehydbildung ausblieb. Bei Verwendung von reinem Sauerstoff dagegen erhielt man relativ viel Aldehyd, bei Anwendung eines Mazerationssaftes mit sehr geringer Gärwirkung blieb die Aldehydbildung aus. Es scheint darnach, daß Aldehyd immer dann entsteht, wenn die wirksamen Enzyme der Hefe mit gärenden Zuckerlösungen, d. h. offenbar mit Äthylalkohol, bei gleichzeitiger Anwesenheit von Luft zusammentreffen. Der Aldehyd scheint kein intermediäres Gärprodukt darzustellen, er entsteht wahrscheinlich erst sekundär aus bereits gebildetem Äthylalkohol durch Oxydation mit Luft, vermutlich unter der Einwirkung von katalytisch wirkenden Substanzen oder Oxydasen der Hefe. R. Heuß.

Loew, Oskar. Bemerkungen über den Mechanismus der biologischen Oxydationsvorgänge. Ber. d. D. chem. Gesellsch. 47, 1914, S. 2462.

Vor kurzem äußerte sich H. Wieland in seiner dritten Mitteilung über den Mechanismus der Oxydationsvorgänge dahin, daß nach seinen Feststellungen die Fermentwirkungen in einer Aktivierung des Wasserstoffs bestehen, der dann gleich naszentem Wasserstoff an geeignete Wasserstoffakzeptoren abgegeben wird, während man bisher annahm, daß die im organischen Leben vor sich gehenden Oxydationen unter katalytischer Mithilfe von sauerstoff-aktivierenden Fermenten verlaufen. Verfasser bemerkt dazu, daß die Annahme der Aktivierung von Sauerstoff bei dem Respirationsvorgang wohl als längst überwundener Standpunkt gelten könne, wie aus weit zurückliegenden Äußerungen aus dem Jahre 1870 und 1885 von Pflüger bzw. Nägeli hervorgehen. Letzterer nahm an, daß der Vorgang der Essiggärung des Alkohols durch Schwingungszustände im Protoplasma herbeigeführt werden sollte. Durch eingehende toxikologische Studien ergab sich nun, daß jede Substanz, die leicht mit Aldehyd- und Aminogruppen reagiert, auch ein allgemeines Gift für das Protoplasma ist. Die labile Natur der Eiweißmoleküle in der lebenden Substanz ist also durch labile Aldehyd- und Aminogruppen bedingt. Labil gestellte Atome können aber infolge größerer Schwingungsvolumina thermische Energie von niederer Temperatur in chemische Energie umsetzen. Nach des Verfassers „katalytischer Respirationstheorie“ werden also die Thermogene durch das lebende Protoplasma, dem organisierten Aufbau aus aktiven Proteinmolekülen, aktiviert, worauf sie Sauerstoff aufnehmen. Verfasser bezeichnet diese Art von Oxydation als „induzierte Oxydation“, die sehr zu unterscheiden ist von „indirekter“ Oxydation, bei der ein Autoxydator zum Sauerstoffüberträger wird. R. Heuß.

Zikes, H. Über den Einfluß des Lichtes auf Bakterien- und Hefevermehrung. Allg. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabrikation **42**, 1914, S. 401.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Spaltpilze durch direktes Sonnenlicht geschädigt werden und teilweise absterben. Die Schädigungen durch das Licht treten besonders bei Gegenwart von Sauerstoff auf, dessen Anwesenheit die Bildung eines Ansiseptikums im Nährboden besonders zu begünstigen scheint. Eine neue Arbeit von Buchta hat sich besonders mit dem Einfluß des Lichtes auf Hefe beschäftigt, dem auch Zikes bei seinen Untersuchungen schon Beachtung geschenkt hat. Er kam damals zu dem Schluß, daß im Dunkeln gehaltene Zellen eine bedeutend kürzere Generationsdauer aufweisen, als Zellen, die bei diffusem Tageslicht gehalten werden. Buchta fand in Übereinstimmung mit diesen Versuchsergebnissen, daß sich dunkel gehaltene Zellen ungefähr doppelt so rasch vermehren als belichtete. Von den Spektralfarben wirkt blaues Licht stark verzögernd, rotes fördernd. Überträgt man diese Versuchsergebnisse auf die Praxis, so ergibt sich, daß man den Gärkelleranlagen offenbar möglichst wenig Licht zuführen soll. Obererdig liegende Gärkeller werden zweckmäßig rot verglaste Fenster erhalten.

R. Heuß.

Klason, P. Die Zusammensetzung des arsenhaltigen Gases, welches Penicilliumpilze entwickeln können. Ber. d. D. chem. Gesellsch. **47**, 1914, S. 2634.

Im Jahre 1892 veröffentlichte der Italiener Gosio die Ergebnisse von Kulturversuchen mit Schimmelpilzen bei Gegenwart von arseniger Säure. Er fand eine bestimmte Klasse von Schimmelpilzen, darunter besonders Penicillium brevicaule, die das Arsen der arsenigen Säure in organische, in die umgebende Luft übergehende Verbindungen, jedenfalls von der Klasse der Arsine, überzuführen vermochten. Verfasser nennt diese Verbindungen Gosioverbindungen. Das Gosiogas besteht nach Untersuchungen von Biginelli und Maassen aus Diäthylarsin, $AsH(C_2H_5)_2$. Biginelli erhielt aus dem ursprünglichen, in Quecksilberchloridlösung resorbierten Gas ein Oxydationsprodukt $O\langle\begin{matrix}AsH(C_2H_5)_2 + 2HgCl_2\\ AsH(C_2H_5)_2 + 2HgCl_2\end{matrix}$, das er weiteren Reaktionen unterwarf. Es scheint jedoch, daß die von Biginelli erhaltenen Doppelverbindungen mit $HgCl_2$ eine Doppelverbindung zwischen Äthylkakodyloxyd und Quecksilberchlorid ist von der Zusammensetzung $[As(C_2H_5)_2]_2O + 4HgCl_2$. Verfasser führte eigene Untersuchungen mit Kulturen von Penicillium brevicaule aus und kam zu dem Resultat, daß das von dem Penicilliumpilz entwickelte Gas Äthylkakodyloxyd ist. Durch Durchleiten des Gosiogases durch 1⁰/₀ige Sublimatlösung wurde festgestellt, daß sie klar und ungefärbt blieb, der Pilz entwickelt also nicht eine Spur von Arsenwasserstoff.

R. Heuß.

Verfahren zur Herstellung einer lebende Yoghurtbakterien enthaltenden Konserve. Die deutsche Essigindustrie **18**, 1914, S. 409.

Das patentierte Verfahren, bei dem Milch mit Yoghurtbakterien versetzt und die die Bakterien enthaltende Masse abgepreßt wird, ist dadurch gekennzeichnet, daß diese Masse in feuchtem, käseartigem Zustand mit einer größeren Zuckermenge sowie gegebenenfalls mit Trockenmilch vermischt, das Produkt hierauf homogenisiert und schließlich in sterilisierte Büchsen oder ähnliche Gefäße luftdicht eingeschlossen wird. R. Heuß.

Wolff, G. Alkoholische Milchprodukte (Kefir, Kumps, Yoghurt). Allg. Brauer- u. Hopfenzeitung **54**, 1914, S. 2001.

Die Milch kann infolge ihres Gehaltes an Milchzucker der alkoholischen Gärung verfallen, wenn die dazu nötigen Bedingungen gegeben sind. Durch ein in den Zellen mancher Hefe- und Pilzarten enthaltenes Enzym, die Laktase, wird der Milchzucker in Traubenzucker und Galaktose gespalten. Die so aus dem Disaccharid entstandenen Monosaccharide werden nun entweder von der Hefe in Alkohol und Kohlensäure oder von Milchsäurebakterien in Milchsäure gespalten. R. Heuß.

Guignard, G. P. Verfahren zur Herstellung von Mannit durch Vergärung Lävulose enthaltender Pflanzensäfte mit Mannitbakterien. Die deutsche Essigindustrie **18**, 1914, S. 322.

Das patentierte Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die invertierten und neutralisierten Säfte auf einen Gehalt von mindestens etwa 15 % Lävulose eingedampft und unter Verwendung von Bakterien, die systematisch und allmählich an den konzentrierten Saft gewöhnt wurden, vergoren werden. Zur Gewinnung von Mannit wird der Alkohol abdestilliert, die Schlempe getrocknet und kalt mit an Mannit gesättigtem Alkohol gewaschen, der Waschalkohol verdampft und der Rückstand unter Zusatz von Eisenvitriol wieder mit Wasser aufgenommen, worauf von neuem zur Trockne verdampft und die Masse mit warmem Alkohol gewaschen wird, der den Mannit allein löst und beim Abkühlen ausfallen läßt. R. Heuß.

Behrens, J. Verfahren zur Herstellung von Essigsäure und Alkohol aus Steinkohle, Braunkohle o. dgl. Die deutsche Essigindustrie **18**, 1914, 320.

Das patentierte Verfahren beruht darauf, daß das aus Kohlendestillationsgasen isolierte Äthylen durch Vermischen mit Kohlensäure und Erhitzen des Gemisches auf etwa 400° in Aldehyd als Zwischenprodukt übergeführt wird, welcher dann weiter oxydiert bzw. reduziert wird. R. Heuß.

Wüstenfeld, H. Wie kann ich meine Schnellessigbildner zeitweilig außer Betrieb setzen? Die deutsche Essigindustrie **18**, 1914, S. 377.

Man kann Essigbildner mit leichter Mühe und ohne Gefahr größerer Verluste bei Beobachtung einiger Vorsichtsmaßregeln zeitweilig außer Betrieb setzen unter der Voraussetzuug, daß die Bildner gut erhalten sind und hoch in der Säure stehen. Zu beachten sind folgende Vorsichtsmaßregeln: 1. Die Bakterientätigkeit muß unterbunden werden durch Entziehung von Luft und Alkohol. 2. Das Bakterienleben darf nicht vollkommen ersterben, einige Zellen wenigstens sollen in lebendem Dauerzustand erhalten bleiben. 3. Die Möglichkeit einer Infektion des ruhenden Bildners durch Pilzschädlinge (Überoxydationsbakterien, Kahmhefen, Schimmelpilze) muß ausgeschlossen sein. Verfasser gibt eine eingehende Anleitung, wie sich diese Vorsichtsmaßregeln im praktischen Betrieb am besten und sichersten durchführen lassen. Die Wiederinbetriebsetzung ruhender Bildner macht in der Regel keine Schwierigkeiten. Essigbakterien bleiben im Essig auch bei Luftabschluß längere Zeit am Leben. In verkorkter Flasche aufbewahrter 10%iger Essig enthielt noch nach einem Jahr entwicklungsfähige Zellen.

R. Heuß.

Omeliansky, W. L. und **Sieber, N. O. Zur Frage nach der chemischen Zusammensetzung der Bakterienkörper des Azotobacter chroococcum.** Zeitschr. f. physiol. Chemie **88**, 1913, S. 445—459.

Die auf Dextrin-Kreide-Agarplatten herangewachsenen Azotobacterkulturen enthielten in lufttrockenem Zustande nur 2% Stickstoff. In dem anaeroben Butylferment Beijerincks wurden dagegen 4—4,4% Stickstoff gefunden. Das Vorkommen löslichen Stickstoffs in Azotobacter-Kulturen wird auf autolytische Prozesse zurückgeführt. Löhnis.

Ringelmann, M. et **Condé, F. de. Essais de rouissage du lin.** Annales de la Science agron. **30**, 1913, S. 225—264, m. 14 Abb.

Ein von E. Feuillete angegebenes bakterielles Verfahren bewährte sich sehr gut. Der Flachs wird in 25° warmem Wasser geröstet, das in langsamem Strome von unten her zugeleitet und dem je nach dem Verlauf der Röste mehr oder weniger einer flüssigen Kultur aerober Rösteerreger zugesetzt wird. Die weitere Behandlung des Materiales ist ausführlich beschrieben und abgebildet. Nähere bakteriologische Angaben fehlen.

Löhnis.

Stoklasa, J. Influence de la radioactivité sur les microorganismes fixateurs d'azote ou transformateurs de matières azotées. Compt. rend. de l'Acad. Paris **157**, 1913, S. 879—882.

Die Stickstoffbindung durch Azotobacter wurde sowohl in Lösung wie in Erde durch Radium-Emanationen deutlich gefördert. Auf den Denitrifikations-Prozeß wirkten diese dagegen hemmend ein. Löhnis.

Münter, F. und **Robson, W. P. Über den Einfluß der Böden und des Wassergehaltes auf die Stickstoffumsetzungen.** Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **39**, 1913, S. 419—440.

Gearbeitet wurde mit Sand (mit 6, 12 oder 18 % Wasser), mit Lehm (mit 8, 16 oder 24 % Wasser) und mit Ton (mit 8, 18 oder 28 % Wasser), von denen je 7 kg nach Beigabe von 2,8 g Stickstoff in Form von Hornmehl resp. Ammonsulfat, z. T. auch von Zucker, in Steingut-Töpfen 3, 6 und 12 Wochen bei Zimmertemperatur aufbewahrt wurden. Am Anfang und am Schluß wurde der Gehalt an Ammoniak-, Nitrat- und Gesamt-Stickstoff festgestellt.

Der Abbau des organischen Stickstoffes erfolgte am raschesten im mäßig durchfeuchteten Sand. Hier kam es auch (wohl infolge mangelhafter Nitrifikation) zu einer ansehnlichen Ammoniak-Anhäufung. Die Salpeterbildung war bei mittlerem Wassergehalt der Erde am lebhaftesten. In Lehm und Ton kam es dann zu Stickstoff-Verlusten, wenn das Maximum an Feuchtigkeit vorhanden war. Ammonsulfat wurde im Sande gleich schnell, in Lehm und Ton aber rascher nitrifiziert als Hornmehl. Eine Beigabe von 25 g Zucker auf je 7 kg Erde beeinträchtigte die Salpeterbildung nur wenig, ebenso wurden die Stickstoff-Entbindung sowie die Ammon- und Nitrat-Assimilation nicht wesentlich beeinflußt. Löhnis.

Engelhard, C. Aus der Praxis der Hefereinzucht. Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen **37**, 1914, S. 345.

Die Hefereinzucht in den von Hansen eingeführten geschlossenen Apparaten wird in den meisten Fällen in ziemlich gleicher Weise geführt. In der Regel wird eine Neuzüchtung einer Kultur aus einer einzelnen Zelle oder aus einer Saccharosekonserve als mindestens einmal im Jahr nötig erachtet. Außerdem sterilisiert man die Würze durch Kochen, ehe man sie in den Apparat gibt. Verfasser berichtet über eine von dieser allgemein üblichen Arbeitsweise wesentlich verschiedene Art der Reinzucht, die sich lange Jahre hindurch aufs beste bewährt hat und sich hauptsächlich in zwei Punkten von der alten Züchtungsart unterscheidet. Dieselbe Hefenrasse wird nämlich durch Jahre hindurch im Gärzylinder ohne besondere Züchtung einer neuen Kultur weitergeführt, sie wird stets neu vermehrt aus dem jedesmal bei dei Hefenentnahme verbleibenden Rest. Das Weiterführen geschieht — das ist der zweite Hauptunterschied gegenüber dem üblichen Verfahren — in einer Würze, die nach dem Verlassen des Sudhauses nicht noch weitergekocht wird und somit ihrer Zusammensetzung nach der Betriebswürze im Gärkeller völlig gleichkommt. Der nur geringe Unterschied in der Konzentration ist ohne Bedeutung. Die heiße Ausschlagwürze gelangt auf sterilem Wege in den

sterilisierten Würzezylinder. Die geschilderte Art der Reinzucht, von der Verfasser auch die nötigen Einzelheiten ausführlich bekannt gibt, wird mit ein und derselben Hefe seit 8 Jahren angewendet, ohne daß eine Infektion aufgetreten wäre. Daß ein in jeder Hinsicht befriedigender Erfolg erzielt wurde, ist wohl der Hefenrasse selbst, dann aber auch dem Umstand zuzuschreiben, daß die Arbeitsweise der Hefereinzucht so weit wie irgend möglich (in den eingehaltenen Temperaturen usf.) den Verhältnissen des Betriebs angepaßt wurde. Bei der Hefereinzucht soll an sich der Hauptwert darauf gelegt werden, die vorteilhaften Eigenschaften einer Hefenrasse nach Möglichkeit zu erhalten und nicht nur darauf zu sehen, durch Anwendung höherer Temperaturen und übermäßige Lüftung in möglichst kurzen Zwischenräumen möglichst viel Hefe zu ernten. Dazu gehört vor allem eine möglichst gleichmäßige Behandlung und Ernährung, außerdem muß alles vermieden werden, was irgendwie zur Degeneration führen kann. R. Heuß.

Will, H. Fluorkalzium als Ursache von Biertrübung. Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen **37**, 1914, S. 357.

Verfasser berichtet über ein zur Untersuchung eingelaufenes, trübes Bier, das nach längerem Stehen einen mäßigen Absatz von weißem, lockerem und körnigem Aussehen bildete. Unter dem Mikroskop sah man als Ursache der Trübung stark lichtbrechende, kugelförmige, glutinähnliche Gebilde. Die mikrochemischen Reaktionen ergaben, daß alle bisher bekannten Biertrübungen durch organische Substanzen, wie Harz- oder Pechtrübung, Harzöltrübung, Stärke- und Dextrintrübung, Eiweißtrübung ausgeschlossen waren. Das Verhalten gegen verschiedene Reagentien wies auf eine anorganische Substanz hin, die mit etwas ausgeschiedenem Eiweiß vermischt war. Auffallend war, daß kleine, der trüben Flasche entnommene Proben bei mehrwöchentlichem Stehen frei von Organismen blieben; nicht einmal Essigbakterien fanden sich ein. Dieses Verhalten legte die Vermutung nahe, daß das Bier einen Zusatz eines Antiseptikums erhalten hatte. Bei der Untersuchung auf die üblichen Antiseptika (Borsäure, Salizylsäure, schweflige Säure und Fluor) konnte tatsächlich Fluor nachgewiesen werden, und zwar berechnete sich aus den gefundenen Mengen schätzungsweise ein Zusatz von 3 g saurem Fluorammon oder von 1 g freier Flußsäure zu 1 hl Bier, jedenfalls also eine beträchtliche Menge. — Der aus dem trüben Bier ausgeschiedene Absatz enthielt gleichfalls ziemlich viel Flußsäure. Die Hauptmenge bestand aus Fluorkalzium, das sich infolge des Zusatzes von Flußsäure oder von saurem Fluorammon aus dem Bier ausgeschieden hatte. Wahrscheinlich war zu gleicher Zeit auch etwas Eiweiß ausgefällt und mitgerissen worden, dessen Gegenwart durch die Anfärbung der Ausscheidungen mit Methylenblau nachgewiesen worden war.

R. Heuß.

Fümrohr, O. Über manganhaltiges Brauwasser. Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen **37**, 1914, S. 369 u. 381.

Ein Gehalt von Mangan ist für ein Brauereibetriebswasser unter allen Umständen schädlich. Einmal, weil manganhaltiges Wasser die Leitungen sehr rasch verschlammt, außerdem aber auch, weil manganhaltiges Wasser auf die Enzyme des Malzes während des Maischens einwirkt, was sich dadurch äußert, daß Eiweiß in vermehrter Menge zur Lösung kommt. Verfasser führte eine Reihe von Versuchen im Betrieb aus, wobei er mit seinem gewöhnlichen, manganhaltigen, außerdem aber auch mit möglichst entmangantem Wasser arbeitete. Die Erscheinungen im Sudhaus fielen günstig für die Versuche mit entmangantem Wasser aus. Die Würze war sehr feurig und sah schwärzer aus als die der Gegenprobe, der Gärverlauf war ruhig, die Kräusen waren fett und kompakt, die Decken hielten fest. Das abgegorene Bier hatte einen feingriesigen Bruch, während der Bruch bei Verwendung des gewöhnlichen Wassers grobflockig war. Die Hefe zeigte ein normales Bild, sie war weißer in der Farbe als sonst, lag fest und zeigte unter dem Mikroskop ein sehr gesundes Aussehen. Verfasser empfiehlt auf Grund seiner Erfahrungen die Entfernung des Mangans aus dem Betriebswasser.

R. Heuß.

Wüstenfeld, H. Die Vorzüge hochprozentiger Betriebsweise. Die deutsche Essigindustrie **18**, 1914, S. 408.

1. Die Essigbildner arbeiten langsamer, mit verringerter Produktion, und daher bei niedrigeren Temperaturen. A-Bildner z. B. zeigen 35° C, C-Bildner 25° C. Der Luftzug ist weit weniger stark und daher der Alkohol- und Essigverdunstungsverlust wesentlich geringer. 2. Die sog. biologischen Oxydationsverluste gehen zurück, da die hohe Säure die Oxydation überhaupt erschwert und daher auch der Überoxydation entgegenwirkt. 3. Die Verschleimung der Bildner hört auf. Hochprozentiger Essig schützt die Essigbildner vor Entwicklung von Schleimbakterien. Infektionen durch Kahmhefen usw. sind ausgeschlossen. 4. Die Essigälchen verschwinden, denn sie können sich in Essigen über 12% nicht mehr vermehren und müssen daher allmählich absterben. 5. Hochprozentige Essige brauchen weniger Lagerräume: 1500 l Essig à 10% entsprechen 1000 l Essig à 15%. 6. Hochprozentige Essige sparen Frachtkosten. Wasser ist kostspieliger Ballast; zum selben Preise verfrachtet man 150 kg reine Säure in 15prozentiger Ware und 100 kg reine Säure in 10prozentiger Ware. 7. Wer stärkste Essige im eigenen Betrieb herstellt, statt Essigsäure zur Verstärkung zu verwenden, führt einen friedlichen Kampf gegen die chemische Großindustrie und macht sich wirtschaftlich unabhängig. Künstlich verstärkte Gärungsessige sind als „Kunstessige" deklarationspflichtig.

R. Heuß.

Cluß, A. Getrocknete Bierhefe als Nahrungs- und Futtermittel, ein Beitrag zur Ernährungsfrage in Kriegszeiten. Allg. Zeitschr. f. Bierbrauerei und Malzfabrikation **42**, 1914, S. 377.

Eine Nährstoffquelle, die schon seit undenklichen Zeiten fließt, jedoch erst in neuester Zeit in ihrem vollen Umfang erkannt worden ist und in kritischen Zeiten weitgehendste Beachtung verdient, stellt die Hefe dar, die im Gärungsgewerbe jahraus jahrein im Überschuß produziert wird. Die einzige Schwierigkeit in der Verwendung der überschüssigen Hefe bildete seither der Umstand, daß diese in nassem Zustand nicht lange haltbar war; seitdem jedoch das Problem der Hefetrocknung in befriedigender Weise gelöst worden ist, steht der ausgiebigsten Verwendung der hygienisch absolut einwandfreien Trockenhefe nichts im Wege. Die entbitterte Nährhefe, wie auch die nicht entbitterte Futterhefe, hat durchschnittlich folgende Zusammensetzung: 6—8 % Wasser, 52—58 % Rohprotein, 3 % Fett, 25—30 % stickstofffreie Extraktstoffe (davon bis zu 20 % Glykogen) und 7—9 % Asche. Die Hefe stellt also ein äußerst hochwertiges Nahrungs- bezw. Kraftfuttermittel dar, das in bezug auf seinen Eiweißgehalt nur durch erstklassige Nahrungs- bezw. Futtermittel tierischer Herkunft übertroffen wird. Die Stickstoffsubstanz der Hefe ist dazu noch außerordentlich günstig zusammengesetzt, da sie zu 80—85 % aus wirklichem, fast vollkommen verdaulichem Eiweiß besteht. Außerdem ist der Gehalt an Phosphorsäureverbindungen ein ganz bedeutender. Praktische Versuche mit Nähr- und Futterhefe haben in jeder Richtung außerordentlich günstige Ergebnisse gezeitigt und haben ihren außerordentlichen Nährwert deutlich erkennen lassen. Es ergab sich dabei, daß sie nicht nur als Nahrungsmittel, sondern direkt als Genußmittel wirkte, indem sie nicht nur den Appetit anregte, sondern auch die Ausnützung der übrigen Nahrung in besonderem Maße förderte. Des weiteren bewährte sie sich auch als diätetisches und als Heilmittel sehr gut. Der Zusammensetzung nach steht die Hefe dem Fleisch am nächsten: 1 kg Nährhefe entspricht dem Nährwert nach 3,3 kg Fleisch, dabei ist sie dem Preis nach billiger. Sie eignet sich am besten zur Herstellung solcher Speisen, die sonst unter Anwendung von Fleisch und Fleischbrühe bereitet werden. Aus all dem geht hervor, daß die Herstellung von Trockenhefe nach jeder Richtung hin empfehlenswert ist.

R. Heuß.

Haasmann, Th. R. Koloniale alkoholische Gärungserzeugnisse. Zeitschr. f. Spiritus-Ind. **37**, 1914, S. 361 u. 374.

Unter den alkoholischen Erzeugnissen nehmen die kolonialen Edelspirituosen infolge ihres eigenartigen, in kälteren Ländereien unnachahmlichen Aromas eine besondere Stellung ein. Sie sind schon in frühen Zeiten durch orientalische Händler nach Europa gelangt und unter den Sammelnamen Arak bekannt geworden. Als Rohmaterial dienen verschiedene Arten von Palmen.

Aus dem durch leichte Bearbeitung der Pflanze erhältlichen Saft der Pflanze kristallisiert ein angenehm aromatischer Zucker aus, während der Saft sich selbst überlassen ein erfrischendes, süß-säuerliches Getränk gibt. Durch Destillation dieses „Palmweins" nach beendeter Gärung entsteht das als Arak bezeichnete Produkt. Die Palmensäfte haben ein spezifisches Gewicht von 1,075 und enthalten neben Mineral- und Eiweißbestandteilen 6—18, in der Regel 14% Zucker, der ohne Zweifel beim Austritt aus der Pflanze durch eine Invertase in reduzierenden Zucker übergeführt wird. Gegenwärtig kommt Arak nur noch von Java aus nach Europa in den Handel, der folgendermaßen hergestellt wird: Für eine Destillationsfüllung werden ungefähr 25 kg Reis, 1080 kg von aus der Rohrzuckerfabrikation stammender Melasse und eine Handvoll der Ragi genannten, ursprünglich chinesischen, aber seit langem auf Java selbst hergestellten Hefe verwendet. Die Hefe besteht aus Reismehl, daß unter Beifügung von Stücken Zuckerrohr, Alpiniawurzel, Knoblauch und Zitronensaft zu kleinen Kuchen geknetet und getrocknet ist. Mit großer Schnelligkeit entwickeln sich Myzelien von Schimmelpilzen, hauptsächlich Amylomyces Rouxii, außerdem gleichzeitig ein Milchsäureferment, eine kleine Monilia und eine große Torula. Später erst tritt der schließlich alles überwuchernde Dreschflegelpilz, ein Schizosaccharomyces, auf. Der Gärprozeß dauert 16 Tage bei einer Temperatur von anfangs 33—38° C, später 28° C, ehe zur Destillation geschritten wird. Die Fabrikation des Trinkaraks auf Java ist stark zurückgegangen, man befaßt sich heute mehr mit der Herstellung technischen Araks. Große Bedeutung besitzt noch die hauptsächlich in Westindien betriebene Herstellung von Rum. Bei der Rummaische treten in biologischer Hinsicht ähnliche Erscheinungen zutage wie bei der Arakfabrikation. Bei kurzer Gärdauer treten die Sproßpilze, bei längerer Gärzeit die Spalthefen in den Vordergrund. Ein Zusatz von Kunsthefe ist selten nötig. — Verfasser gibt zum Schlusse noch die Namen einer Reihe von kolonialen Gärungserzeugnissen bekannt, die in ihrer Bereitungsweise den beschriebenen Arten ähneln, im europäischen Handel jedoch nicht auftreten. R. Heuß.

Baluschek, O. Unsere Desinfektionsmittel. Zeitschr. f. Spiritus-Ind. **37**, 1914, S. 375.

Zum Schutz der Räume und Geräte der Brauerei während der Sommerpause tritt an jeden Betriebsleiter die Frage nach einem gut wirkenden Desinfektionsmittel heran. Chlorpräparate, wie Javellin, sind wegen ihrer Zersetzlichkeit und damit zusammenhängenden kurzen Wirkungsdauer und auch weil sie das Holz mürbe machen, nicht zu empfehlen. Der doppeltschwefligsaure, sowie der gewöhnliche Kalk werden gleichfalls in Bälde zersetzt. Als Desinfektionsmittel, das geruch- und farblos ist, Wandputz und Holz trocknet, wenn möglich härtet, die Gesundheit nicht schädigt, dauernd

und schnell desinfiziert und preiswert ist, rühmt Verfasser das von ihm gebrauchte Montanin (wirksamer Bestandteil Kieselfluorwasserstoffsäure. D. R.). Verfasser streicht Decken und Wände der in Betracht kommenden Räumlichkeiten mit 20proz. Montaninlösung, die Bottiche usw. werden mit 10proz. Lösung gescheuert, die Maischeleitung wird 2 Stunden lang mit 5proz. Lösung gefüllt. Während des Betriebs genügt zum Desinfizieren der Geräte eine 2proz. Montaninlösung. R. Heuß.

Bischkopff, E. Chemische Konservierungsmittel. Wochenschr. f. Brauerei **31**, 1914, S. 285 u. 300.

Vor kurzer Zeit erschienen in der Chemiker-Zeitung mehrmals Mitteilungen über den heutigen Stand unserer Desinfektionsmittelanwendung, bezw. über neue Mittel. Dies veranlaßt den Verfasser zur Würdigung jener Arbeiten unter Einbeziehung unseres neuesten Wissens auf diesem Gebiete überhaupt. Er ordnet dabei die Konservierungsmittel nach ihrer chemischen Natur und erwähnt zunächst die Flußsäure und ihre Salze, dann die schwefelhaltigen Verbindungen, die chlorhaltigen Desinfektionsmittel, die Borsäure und ihre Salze, Wasserstoffsuperoxyd, Mangansuperoxyd und Ozon, Formaldehyd, einige Mittel verschiedener Zusammensetzung, Ameisen-, Milch-, Salizyl-, Benzoë-, Zimtsäure und zum Schluß die Desinfektionsmittel aus der Reihe der Karbolsäure bezw. deren Abkömmlinge. Bei den einzelnen Gruppen ist jeweils die wichtigste Literatur angegeben. Allgemein gilt folgendes: 1. Das Desinfektionsmittel ist nach der Desinfektion mit reinem Wasser wegzuwaschen. 2. Stark saure oder oxydierende Mittel dürfen zur Reinigung von Metallen nicht verwendet werden. 3. Es ist zwecklos, gleichzeitig zu verwenden: schweflige Säure oder ihre Salze mit Chlorkalk, Antiformin, Soda und Ätzkalk, ferner Fluorammon mit Soda und Ätzkalk, schließlich Montanin mit Ätzkalk. R. Heuß.

Baudrexel, A. Die Bedeutung des Alkohols für die Arzneiwissenschaft. Wochenschr. f. Brauerei **31**, 1914, S. 362, 370 u. 378.

Die Arbeit gliedert sich in folgende Abschnitte: Geschichtliches. — Verwendung des Alkohols in der chemisch-pharmazeutischen Technik und zur Arzneimittelbereitung. — Äußerliche Anwendung von Alkohol. — Innerliche Anwendung von Alkohol. — Alkohol im Kriege 1870/71. — Urteile namhafter Ärzte über Alkohol als Heilmittel. R. Heuß.

Moufang, E. Über die Verwendbarkeit des Ozons als Desinfektionsmittel in der Brauerei. Allg. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabrikation **42**, 1914, S. 337.

Verfasser bespricht im ersten Teil seiner Ausführungen die Anwendungsmöglichkeit von Ozonwasser, das nach seiner Meinung ein Des-

infektionsmittel von bedeutender Vollkommenheit darstellt. Ozon in Gasform wird heutzutage schon vielfach zur Sterilisation von Luft und Wasser angewendet, wegen seiner stark oxydierenden Eigenschaften und seiner geringen Tiefenwirkung kann das Gas jedoch für den Brauereibetrieb nicht verwertet werden. Bei der Anwendung von Ozonwasser handelte es sich zunächst um zwei Kardinalfragen: 1. Läßt sich überhaupt Ozonwasser von genügender Konzentration herstellen? 2. Haben solche wässerige Lösungen für die im Brauereibetrieb vorkommenden Infektionserreger genügende Desinfektionskraft? Beide Fragen sind nach Ansicht des Verfassers entschieden zu bejahen. (Leberle-Weihenstephan kam bekanntlich zu entgegengesetzten Schlußfolgerungen.) Verfasser bespricht dann die Löslichkeit des Ozons in Wasser, sowie die Herstellung hoher Ozonkonzentrationen und wendet sich dann den Bedingungen zu, unter welchen diese Lösungen genügende desinfizierende Kraft aufweisen. Bei der Faßsterilisation hat er nach zweimaligem Ausspritzen mit warmem Wasser durch Einspritzen einer Ozonlösung von 10—50 mg pro Liter in 30 Sekunden vollkommene Wirkung erzielt. Bei der Untersuchung von Filtermasse hat Verfasser festgestellt, daß bei einer Ozonkonzentration von 42 mg pro Liter und einer Einwirkungsdauer von 5 Minuten, wobei entsprechend gerührt wird und auf 5 g vorgereinigte Masse ca. 100 ccm Ozonwasser kommen sollen, vollständig befriedigende Wirkungen erzielt werden. Gummi wird von Ozon nicht angegriffen. Tagelanges Einwirken von 40 ccm einer Ozonlösung von 25 mg Gehalt pro Liter auf 1 Liter fertiges Bier zeigte keine nachteiligen Folgen. Im technischen Teil seiner Ausführungen gibt Verfasser einen Überblick über die heute in der Technik übliche Art der Herstellung von Ozonisatoren und die Anforderungen, die an diese Apparate gestellt werden müssen. R. Heuß.

Moufang, E. Bestätigung meiner Ergebnisse in der Ozonfrage von seiten der Wissenschaft und Praxis. Allg. Zeitschr. f. Bierbrauerei und Malzfabrikation **42**, 1914, S. 369.

Verfasser hat in seiner letzten Arbeit behauptet, daß es gelungen ist, Ozonwasser von solcher Konzentration darzustellen, daß es möglich ist, die im Brauereibetrieb vorkommenden Infektionserreger damit zu töten. Versuche von anderer Seite stehen mit dieser Behauptung in direktem Widerspruch. Verfasser hält trotzdem seine Behauptungen aufrecht und erklärt vor allem, daß es andern Verfassern überhaupt nicht möglich war, die Wirkung von Ozonwasser zu prüfen, da die verwendeten Ozonisatoren in keinem Fall zur Herstellung genügend konzentrierten Ozonwassers ausgereicht hätten. Zur Stütze seiner Behauptung führt Moufang eine Arbeit von V. Rottmund über die Zersetzungsgeschwindigkeit wässeriger Ozonlösungen an, deren Ergebnisse mit den seinen für praktische Verhältnisse übereinstimmen sollen und die auch die Möglichkeit der Herstellung von Ozonwasser mit rund

70 mg pro Liter beweisen. Die zweite Hauptfrage nach der sterilisierenden Wirkung wässeriger Ozonlösungen im Brauereibetrieb wurde inzwischen von einer führenden Firma der Elektrizitätsindustrie praktisch geprüft. Dabei wurden in Versandfässer von 40—50 l je 200 ccm einer virulenten Kahmhefekultur geschüttelt und durch Umschwenken verteilt. Nach der Reinigung durch eine Neubecker-Maschine wurden vom letzten Spritzkopf Proben entnommen und die Fässer ozonisiert. Die biologische Kontrolle zeigte, daß durch das Ozonisieren die Anzahl der Keime in den meisten Fällen auf Null gebracht worden war, so daß sich die Haltbarkeit der in die Fässer gegebenen Biere auf über 8 Wochen erstreckte. In zwei Fällen schlugen die Biere um, es zeigte sich, daß die Fässer am Boden tiefe Sprünge und Risse hatten. Die sich dort aufhaltenden Bierschädlinge hatte das Ozonwasser offenbar nicht erreichen können. Beim Ozonisieren durch gleichzeitiges Einblasen von Leitungswasser und Ozonluft mit Hilfe eines besonderen Druckapparates genügte eine Einwirkungsdauer von 10—15 Sekunden wie beim oben geschilderten Versuch nicht. R. Heuß.

Schönfeld, F. Die Konservierung von Würze. Ein wirtschaftlicher Vorteil für Kleinbrauereien. Wochenschr. f. Brauerei **31**, 1914, S. 354.

Der konzentrierte und mit allen technischen Errungenschaften ausgestattete Großbetrieb ist wirtschaftlich den kleinen Betrieben gegenüber stets im Vorteil, da er Malz und Kohle weit besser und vollkommener ausnützen kann. Der kleine Betrieb dagegen kommt viel öfter in die Lage, kleine Sude machen zu müssen, bei denen infolge der kleineren Schüttung die Ausbeute erheblich herabgedrückt wird, ohne daß dabei der Verbrauch an Kohle verringert würde. Pro Zentner Malz berechnet, ist dieser Kohlenverbrauch enorm hoch. Um von den Schwankungen des Konsums weniger abhängig zu sein, würde es einen Fortschritt bedeuten, wenn jede einzelne Brauerei in die Lage versetzt werden könnte, einen den Betriebsverhältnissen und dem Absatz entsprechenden Sud normaler Größe herzustellen und die dadurch erhaltene Würzemenge in sterilem Zustand auf lange Zeit für die Herstellung des täglichen Bedarfs an Jungbier aufzubewahren. Mit Hilfe der zu dem Reinzuchtverfahren nach Stockhausen-Coblitz gehörigen kupfernen, mit Deckel verschließbaren Gefäße war es ja bisher schon möglich, sich von der heißen Sudhauswürze Teile so aufzubewahren, daß sie der Infektion nicht verfallen. Eine neue Idee in dieser Hinsicht wird nun von Braumeister Kircher vertreten. Sie stellt eine glückliche Übertragung des bei dem in der Haushaltung bekannten Weckschen Konservierungsapparat üblichen Prinzips dar, bei dem die Sterilisationsgefäße mit einfachen Verschlußstücken so versehen werden, daß diese sich beim Abkühlen durch Zusammenziehen des Inhalts luftdicht auf die Öffnung auflegen und sie hermetisch abschließen. Kircher hat Metallbehälter von 1—10 hl Fassungsvermögen herstellen lassen,

deren Böden aus sehr dünnem Material hergestellt sind, und die beim Abkühlen der Änderung des Volumens folgend nachgeben. Das Verschlußstück legt sich dabei luftdicht an. Dieses Verfahren der Würzekonservierung bietet den obergärigen Brauereien, ganz besonders aber kleinen Betrieben große Vorteile in bezug auf Materialersparnis, Herabsetzung der Unkosten, Verminderung der Verluste und erhöhte Gleichmäßigkeit des Betriebs.

R. Heuß.

Schönfeld, F. und **Kloss, R. Stickstoffassimilation bei obergärigen Bieren.** Wochenschrift f. Brauerei **31**, 1914, S. 345.

In einer früheren Abhandlung hat der eine der beiden Verfasser sich mit der Frage der Stickstoffassimilation bei untergärigen Bieren beschäftigt und festgestellt, daß die Hefe bei weitem nicht den gesamten in der Würze vorhandenen Vorrat an Stickstoff aufnimmt, da die Stickstoffsubstanzen genau so wie die Kohlehydrate nicht restlos angegriffen und verbraucht werden können. Der Assimilation sind ungefähr 45—65 Teile des gesamten Stickstoffs zugänglich. Bei der Gärung im praktischen Betrieb werden durch untergärige Hefe jedoch nur 12—24 % aufgenommen und verbraucht, also nur etwa ein Drittel der überhaupt assimilierbaren Menge. Die beobachteten Schwankungen haben ihren Grund in verschiedenen Faktoren. Es spielen hier mit: das Brauwasser, die Art der Würzebereitung, die Art der Hefe, besonders aber auch der Vergärungsgrad. Gärschwache Rassen assimilieren schwach, gärkräftige dagegen stark. Dies ließ sich in den so sehr verschiedenen, letzten Jahrgängen deutlich verfolgen. Die von den Verfassern jetzt an obergärigen Bieren durchgeführten Untersuchungen erstreckten sich auf die schwach vergorenen Süßbiere, ebenso aber auch auf das sehr hoch vergorene Berliner Weißbier. Man fand, daß selbst die Süßbiere, bei denen sich der Vergärungsgrad auf dem Bottich um 40 % bewegt, eine stärkere Assimilation zeigen als helle Biere mit einem Vergärungsgrad von über 70 %. Beim Berliner Weißbier steigt der Anteil an assimiliertem Stickstoff sogar über 40 %, beträgt also mehr als das Doppelte von dem, was bei untergärigen Bieren vorzukommen pflegt. Es ist wohl anzunehmen, daß dieser erhöhte Stickstoffverbrauch nicht nur auf die Anwendung erhöhter Temperatur bei der Obergärung, sondern auch auf Rasseeigenarten der verwendeten Hefen zurückzuführen ist. Obergärige Hefen vermehren sich viel stärker als untergärige, die zur Anwendung gelangende höhere Temperatur begünstigt die Stickstoffassimilation. Daß das Berliner Weißbier so hohe Beträge erreicht, kommt daher, daß die Würze, die nicht gekocht wird, noch Diastase, außerdem aber auch ein sehr günstiges Verhältnis von Zucker und Dextrin aufweist, so daß die Voraussetzungen für kräftige Vergärung und energische Hefevermehrung gegeben sind. Die hochvergärende Berliner Weißbierhefe vermehrt sich enorm, sie erreicht fast ausnahmslos den End-

vergärungsgrad auf dem Bottich und kommt so dazu, derartig viel Stickstoff zu assimilieren. R. Heuß.

Baudrexel, A. Die Gasentwicklung bei frisch hergestelltem Kartoffelreibsel. Zeitschr. f. Spiritus-Ind. **37**, 1914, S. 109.

Die im Bakteriologischen Laboratorium des Instituts für Gärungsgewerbe in Berlin ausgeführte Arbeit hatte den Zweck festzustellen, ob das bei der Einsäuerung frisch zerriebener Kartoffeln mit Reinzuchtmilchsäurebakterien zu beobachtende starke Schäumen durch eine Lebenstätigkeit der Kartoffelzellen, durch die Milchsäurebakterien oder durch ein Zusammenwirken beider Faktoren hervorgerufen wird. Aus den Ergebnissen der Versuche ließ sich schließen, daß die Bakterien an dem Vorgang nicht beteiligt sind, daß dieser vielmehr lediglich eine Atmungserscheinung der Kartoffelzellen darstellt. Bei den Versuchen wurde ferner festgestellt, daß geeignete Milchsäurebakterien keinerlei Entwicklung von Wasserstoff im Gefolge haben. Daraus ist zu schließen, daß durch das Einsäuern von Kartoffeln mit geeigneten Säuerungsorganismen kein Verlust an organischer Substanz stattfindet. R. Heuß.

Jantzon, H. Die bisherigen Erfahrungen über die Nährstoffverluste der Futtermittel durch die Einsäuerung. Zeitschr. f. Spiritus-Ind. **37**, 1914, S. 385.

Bei der Einsäuerung grüner und saftreicher Pflanzen, die aus irgend einem Grunde nicht getrocknet werden können, verfuhr man bisher im allgemeinen so, daß man die einzusäuernden Massen in Gruben brachte, feststampfte und bedeckte. Bei dieser spontanen oder wilden Säuerung traten stets mehr oder minder große Verluste auf, die von verschiedenen Faktoren abhängig waren. Zur Erzielung eines guten Sauerfutters ist vor allem ein guter Nährboden und Schaffung guter Wachstumsbedingungen für die Milchsäurebakterien von nöten. Beim Einstampfen müssen Lufträume vermieden werden, da nach angestellten Versuchen die am festesten eingestampften Massen die geringsten Verluste erleiden. Bei den Verlusten spielt auch die Beschaffenheit der Erdgruben eine Rolle. Um Verluste durch Versickern und Einwirkung der Erdbakterien zu vermeiden, bedient man sich am besten zementierter Gruben.

Vor mehreren Jahren schon wurden Versuche an Rübenschnitzeln mit Zusatz von saurer Milch und Molken angestellt, die jedoch die Praxis nicht befriedigten. Dann kamen von Frankreich her die ersten Versuche mit Milchsäurebakterienreinkulturen. Es wurden Reinkulturen eines Milchsäurebazillus angelegt und unter den Namen „Lacto-Pülpe“ in den Handel gebracht. Versuche mehrerer Forscher ergaben, daß die Verluste bei mit diesen Reinkulturen geimpften Schnitzeln bedeutend geringer waren als beim

ungeimpften Material. Bei Anwendung von Brauereitrebern ergab sich dasselbe Bild. Von Wien aus kamen Milchsäurebakterienreinkulturen unter dem Namen „Vindobonapülpe“ in den Handel und wurden in ungarischen Zuckerfabriken viel verwendet. Die Qualität der geimpften Schnitzel war eine bessere, sie wurden vom Vieh bedeutend lieber genommen. Auch der Verlust beim geimpften Material war geringer als beim ungeimpften. Die Aufgabe der wissenschaftlichen Forschung wird es sein, die bei der Einsäuerung sich noch immer ergebenden Nährstoffverluste auf ein Mindestmaß zurückzuführen. Dazu wird man die Anwendung von Reinkulturen bestimmter Bakterien und deren Lebensbedingungen unter verschiedenen Verhältnissen bei den einzelnen zur Einsäuerung in Betracht kommenden Futtermitteln genau studieren müssen. R. Heuß.

Henneberg, W. Biologische Analyse der bisher eingesandten Proben eingesäuerter Kartoffeln. Zeitschr. f. Spiritus Ind. **37**, 1914, S. 386 u. 398.

Verfasser gibt die Untersuchungsresultate einer Reihe von Proben eingesäuerter Kartoffeln bekannt. Die biologische Untersuchung ergab, daß Infektionspilze in den Proben zahlreich vorkamen. Bemerkenswert war besonders das Auftreten gewisser wilder Milchsäurepilzarten, Colibakterien, Buttersäurepilze, Heubazillen, Pektinvergärer und gärender Sproßpilzarten. Leicht zu vermeiden ist die Infektion durch den luftbedürftigen Essigpilz, durch Kahmhefe und Oidium. Das beste Futter ist natürlich das rein milchsaure Futter, das bei richtiger Verwendung der Reinkulturen erhalten werden kann und bei mehreren der eingesandten Proben auch erhalten wurde. Ein Unterschied in der Infektion der rohen und der gedämpften Futtermassen war bei den vorliegenden Untersuchungen nicht mit Sicherheit festzustellen. Doch fand man im gekochten Material häufiger Heubazillen und Buttersäurepilze, im ungekochten dagegen öfter Milchsäure- und Colibakterien. Zwischen geimpftem und ungeimpftem Kartoffelfutter scheinen insofern Unterschiede zu bestehen, als im ungeimpften Futter häufiger Colibakterien, Heubazillen, Pektinvergärer und Buttersäurebakterien gefunden wurden. Letztere Schädlinge fehlten im geimpften Futter überhaupt. Nach dem mikroskopischen Bilde kann man sehr wohl auf stattgehabte Verluste und eventl. auch auf Entstehen schädlicher Stoffe bei der Einsäuerung Schlüsse ziehen. Sind nur wenig Schädlinge festzustellen, so waren auch die Verluste gering, im andern Fall waren sie größer. R. Heuß.

Ahr und Mayr, Chr. Die Einsäuerung der Kartoffeln mittels Milchsäure-Reinkulturen. Ill. landw. Ztg. **34**, 1914, S. 737—739.

Der „Warmmilchsäurepilz“ Hennebergs wirkte bei der Einsäuerung gedämpfter Kartoffeln ein wenig nützlich. Der „Kaltmilchsäurepilz“ blieb bei rohen Kartoffeln wirkungslos. Löhnis.

Völtz, W. Zur Frage der Konservierung der Kartoffeln durch Reinzuchtsäuerung. Ill. landw. Ztg. **34**, 1914, S. 787—788.

Bei richtiger Anwendung der von Henneberg empfohlenen Kulturen soll die Konservierung der gedämpften Kartoffeln ohne alle Verluste möglich sein und auch bei der Einsäuerung roher Kartoffeln nur 5 % an Rohnährstoffen, resp. 8—10 % an verdaulichen Nährstoffen verloren gehen. Notwendig hierzu ist, daß die richtigen Temperaturen innegehalten werden. Wie dies in den großen Erdgruben der praktischen Betriebe gemacht werden soll, bleibt leider eine Frage, deren Beantwortung auch vom Verf. nicht versucht worden ist. Löhnis.

Gorini, C. Ricerche batteriologiche sui foraggi conservati nei silos. Relazione settima. Ann. della Istit. Agrar. Ponti. Vol. XI, 1914. (S.-A.)

Zunächst wurde der Einfluß der Temperatur auf die Vorgänge im Silo etwas näher studiert und festgestellt, daß bei 60° die Buttersäure-Gärung vorherrscht, während dann, wenn die Temperatur 50° C nicht übersteigt, die Milchsäure-Bildung in den Vordergrund tritt.

Weiterhin wird in Ergänzung früherer Mitteilungen erneut die Verwendung verschiedener Impfkulturen bei der Einsäuerung des Futters diskutiert. Bei den entsprechenden Versuchen blieb das Material z. T. ohne Impfung, z. T. wurden Milchsäure-Bakterien, bezw. proteolytisch wirkende Milchsäure-Bakterien zugesetzt. Der Gehalt an Gesamtsäure und an Gesamt-Stickstoff war bei Infektion mit Milchsäure-Bakterien am höchsten, im ungeimpften Futter am niedrigsten. Mit den flüchtigen Säuren verhielt es sich umgekehrt. Die absoluten Substanz-Verluste sind nicht angegeben.

Löhnis.

Neidig, R. E. Chemical changes during silage formation. Journ. Amer. Chem. Soc. **36**, 1914, S. 2401—2413.

Die Beschaffenheit der Silage aus Holz-, Ziegel- und Zement-Silos differierte nicht wesentlich. Ebenso war die Erwärmung während des Prozesses, der im wesentlichen nach 3 Wochen zu Ende ist, annähernd gleich. Sie überstieg niemals 33° C. Die nicht reduzierenden Zucker wurden rasch in reduzierende umgewandelt, die ihrerseits nicht vollständig zum Schwinden gebracht wurden. Milchsäure und flüchtige Säuren nahmen täglich zu. Kleine Mengen Alkohol wurden gebildet. Der freie Sauerstoff verschwand innerhalb 2—3 Tagen. Gleichzeitig war eine sehr kräftige CO_2-Entwicklung zu konstatieren. Die flüchtigen Säuren bestanden nur aus Essig- und Propionsäure. Butter- und Valeriansäure fehlten. Im Höchstfalle enthielten 100 g Silage-Saft 0,8 g flüchtige und 1,6 g Milchsäure. Die benutzten Methoden werden ausführlich geschildert. Löhnis.

Kendall, A. J., Day, A. A. and Walker, A. W. Studies in bacterial metabolism. XXXVIII. Observations on fat-splitting in milk by bacterial lipase. Journ. Amer. Chem. Soc. **36**, 1914, S. 1962—1966.

B. proteus, mesentericus und pyocyaneus lieferten die größten Lipasemengen. Überhaupt waren die proteolytischen Arten im ganzen aktiver als die nicht proteolytischen. Löhnis.

Meyer, D. Ein Einsäuerungsversuch mit Rübenschnitzeln unter Verwendung von Milchsäurebakterien. Ill. landw. Zeitg. **34**, 1914, S. 407.

Der von Henneberg zur Schnitzel-Konservierung empfohlene Warmmilchsäure-Pilz (Bac. Delbrücki) blieb wirkungslos. Die Temperatur kam nicht über 21° C. Löhnis.

Geisse, A. Erzielung pathogener Eigenschaften bei saprophytischen Staphylokokken. Zeitschr. f. Hyg. **77**, 1914, S. 482—489.

Die in Luft, auf der Haut (und ebenso im Euter der Milchtiere) so verbreiteten apathogenen weißen oder hellgelben Mikrokokken werden durch den Aufenthalt in der Blutbahn des Tieres (in Kollodium-Säckchen) in gelbgefärbte vollvirulente Formen umgewandelt. Es handelt sich demnach um eine, sehr variable Art. Löhnis.

Lumia, Azione dei concimi minerali sull' attività di alcuni microorganismi del terreno. Atti R. Accad. Lincei, Roma [5] **23**, 1914, I, p. 738—746.

Verf. untersuchte nicht, wie in der Überschrift angegeben ist, den Einfluß verschiedener mineralischer Substanzen (K_2HPO_4, $CaHPO_4$, K_2SO_4, $Ca[HPO_4]_2$) auf Erdorganismen, sondern ihre Wirkung auf Bierhefe. Wenn K oder P fehlte, blieb naturgemäß die CO_2-Entwicklung viel geringer. Perphosphat wirkte sehr wenig, ebenso Leucit. Thomasmehl erwies sich dagegen als recht brauchbar. KCl und K_2SO_4 waren gleich gut. Löhnis.

Wigger, A. Untersuchung über die Bakterienflora einiger Kraftfuttermittel in frischem und gärendem Zustande, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Einwirkung auf Milch. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **41**, 1914, S. 1—232.

Kleie, Erdnuß- sowie Sesam-Kuchen und -Mehle wurden geprüft. Zur Gewinnung eines Einblickes in den nach Zahl und Art wechselnden Mikroben-Bestand dienten Plattenkulturen auf Fleischgelatine, Fleischagar, Milchzucker-, Traubenzucker-Agar und Pepton-Schotten-Agar; Milchzucker- und Trauben-

zucker-Agar fanden auch in hoher Schicht Verwendung. Die Proben wurden sowohl frisch untersucht wie auch, nachdem sie 1—5 Tage mit Wasser angefeuchtet bei 22 und 37° C der Gärung überlassen worden waren. Beide Arten von Material wurden außerdem (in Mengen von je $^1/_{100}$ g) in frische, keimarme sowie in sterilisierte Milch übertragen und deren Veränderungen eingehend studiert.

Die Gesamt-Keimzahl, die sich in den Kuchen, Mehlen auf durchschnittlich $^1/_2$—1 Million, in der Kleie dagegen auf rund 6 Millionen pro Gramm belief, gibt keinen Anhalt in bezug auf Frische oder Verdorbenheit eines Futtermittels. Die Feststellung der vorhandenen Arten ist zweifellos wichtiger. Namentlich gilt dies hinsichtlich der Gas- und Säurebildner, die sich im gärenden Material reichlich vermehren und auf die Milch naturgemäß meist nachteilig einwirken. Noch bedenklicher sind die namentlich in den Kuchen relativ häufigen anaëroben Eiweißzersetzer (aus der Putrificus-Gruppe), die ebenfalls in dem gärenden Material stark überhand nehmen können. Am allerbedenklichsten aber ist die mehrfach vom Verf. festgestellte Tatsache, daß Kleieproben virulente Milzbrand-Erreger (in Mengen bis zu 400 000 pro Gramm!) enthalten können. Löhnis.

Brew, J. D. A comparison of the microscopical method and the plate method of counting bacteria in milk. New York Agric. Exp. Stat. Bull. **373**, 1914. 38 S. m. 1 Taf. und 2 Abb.

Die von Breed in Vorschlag gebrachte mikroskopische Keimzählung wurde (unter dessen Leitung) einer eingehenden Nachprüfung unterworfen. Die Differenzen im Vergleich zur Plattenzählung waren jetzt nicht mehr so groß als bei den ersten orientierenden Versuchen jenes Autors, bei denen die zu dicht besäeten Gußkulturen zu kurze Zeit beobachtet worden waren. Bei mittlerem oder hohem Keimgehalt der Milch stimmten die auf dem einen oder dem anderen Wege erlangten Ergebnisse ziemlich gut überein, allerdings nur dann, wenn die Bakterien-Konglomerate im mikroskopischen Bilde als Einheiten in Rechnung gesetzt wurden. Die Auszählung aller einzelnen Keime lieferte naturgemäß viel höhere Werte. Bei den keimarmen Milchsorten waren die auf mikroskopischem Wege ermittelten Zahlen stets bedeutend größer. Vermutlich kamen die dem Euter entstammenden Keime bei 21° C, bei welcher Temperatur die Agarplatten aufbewahrt wurden, nur teilweise zur Entwicklung. Die in einzelnen Punkten modifizierte Methode wird nochmals eingehend beschrieben und die benutzten Pipetten sowie ein automatischer Zähler abgebildet. Vergleichende Prüfungen der von Skar und von Rosam empfohlenen mikroskopischen Zählverfahren führten zu dem Schluß, daß diese mit Breeds Methode nicht konkurrieren können.

Löhnis.

Goodrich, G. W. Comparison of the plating and microscopic methods in the bacteriological examination of milk. Journ. Infect. Diseases. **14**, 1914, S. 512—519.

Beide Methoden lieferten ziemlich übereinstimmende Befunde. Teils waren die auf dem einen, teils die auf dem anderen Wege ermittelten Zahlen etwas höher. Doch beliefen sich die Unterschiede meist auf weniger als auf das Vierfache. Löhnis.

Dornic, Daire et **Vigneret. Épuration et utilisation des eaux résiduaires de laiterie.** Rev. génér. du lait **9**, 1914, S. 505—519 m. 1 Abb.

Es wird empfohlen, die Molkerei-Abwässer von den Kühl- und Kondenswässern getrennt abzuleiten, sie zunächst mit je 1 kg Superphosphat pro Kubikmeter zu ersetzen, dann mit Kalkmilch zu neutralisieren (bis zur schwachen Rosa-Färbung des Phenolphthalein) und nach dem Dekantieren über Torf zu filtrieren. 75 % des Stickstoffs wird so entfernt und im Torf rasch nitrifiziert. Der benutzte Torf stellt ein sehr wertvolles Düngemittel dar. Er enthält im wasserhaltigen Zustande ca. 2 % N und 8 % P_2O_5. Löhnis.

Weigmann, H. Versuche über Dauerpasteurisierung von Milch in Flaschen. Mitt. d. Deutsch. Milchw. Ver. **31**, 1914, S. 149—165 m. 3 Abb.

Die Flaschenmilch-Dauererhitzung läßt in technischer Hinsicht noch viel zu wünschen übrig. Die Temperatur sollte 63° C nicht überschreiten; andernfalls wird die Aufrahmungsfähigkeit zu stark beeinträchtigt. Der bakterizide Effekt ist aber naturgemäß bei 65° C wesentlich besser (von 1000 Keimen bleiben etwa 7 am Leben); die Milchsäurebakterien halten auch dieser Temperatur noch großenteils stand. Löhnis.

Weigmann, H. Versuche mit dem Biorisator. Molk.-Ztg. Hildesheim **28**, 1914, S. 885—886, 899—901.

Wurde die Milch bis auf 73½° C erhitzt, so war die Abtötung der Keime sehr unvollständig, z. B. blieben von 300 000 pro Kubikzentimeter 13 000 am Leben. Die Haltbarkeit wurde um etwa 2 Tage verlängert, dann aber trat unreine Säuerung ein. Die Aufrahmfähigkeit der erhitzten Milch war etwas besser als in der nicht erhitzten Gegenprobe. Wurde die Temperatur auf 75° C gesteigert, so ergab sich auch ein befriedigender bakterizider Effekt. Löhnis.

Löhnis, F. Untersuchungen über das vorzeitige Gerinnen der Milch an Gewittertagen. Molk.-Ztg. Hildesheim **28**, 1914, S. 785—786.

Manche, nicht alle, Gewitter veranlassen bei manchen Kühen eine ansehnliche Steigerung der Keimzahl im Euter. Bei anderen Kühen wirken

Luftdruck-Depressionen in analoger Weise. Außerdem aber, und zwar in noch viel stärkerem Grade, nehmen die Kontaktinfektionen zu. Das Ozon selbst beschleunigt gleichfalls die Gerinnung. Diese Momente verstärken die schädliche Wirkung der erhöhten Lufttemperatur, die allerdings in den meisten Fällen für das vorzeitige Gerinnen in erster Linie verantwortlich zu machen ist. Löhnis.

Jacobsen, A. Le controle du lait à Christiania. L'Hygiène de la viande et du lait. 8, 1914, S. 321—335.

Die Marktmilch wird mit Hilfe der Gär-, Reduktions-, Katalase- und Schleuderprobe sowie bakteriologisch eingehend geprüft. Die Keimzahl wird außer durch Gußkulturen auch auf mikroskopischem Wege (nach Skars Methode) festgestellt. Die hierbei erhaltenen Werte waren stets bedeutend höher als die bei der Auszählung der Platten ermittelten. Über die Art der Anfertigung und Behandlung der Gußkulturen fehlen indessen die nötigen Angaben. Die (mikroskopisch festgestellten) Durchschnitts-Keimzahlen (in Millionen pro Kubikzentimeter) waren in den einzelnen Monaten die folgenden:

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September
6	3	15	15	116	162	194	43	49

Oktober	November	Dezember
25	33	12

Löhnis.

Thöni, I. Untersuchungen über die hygienisch-bakteriologische Beschaffenheit der Berner Marktmilch, mit Berücksichtigung des Vorkommens von Tuberkelbazillen. Centralbl. f. Bakt., I. Abt., **74**, 1914, S. 11—69.

Von ca. 250 Proben erwiesen sich 8 % als Tuberkelbazillen-haltig, 23,5 % zeigten in der Leukozytenprobe, 11,3 % in der Gärprobe ein abnormes Verhalten. Die entsprechenden Prozentzahlen für die „verdächtigen" Proben waren: 8, 32,1 resp. 37,7. Katalase- und Alizarolprobe sind nur für Einzelmilch, nicht für Marktmilch-Untersuchungen brauchbar. Die Gesamt-Keimzahlen wurden auf Fleischgelatine ermittelt; sie schwankten zwischen 1200 und 9250000 pro Kubikzentimeter, und beliefen sich im Mittel auf 221734. In 74 % aller Proben wurden weniger als 100000 Keime gefunden. Diesen (wohl zu niedrigen) Zählungsergebnissen mißt Verf. selbst keine ausschlaggebende Bedeutung bei. Doch sieht er folgende Werte als „verdächtig" bezw. „abnorm" an:

Keimzahl pro Kubikzentimeter	in Morgenmilch	Mischmilch	Abendmilch
verdächtig	100000	150000	200000
abnorm	150000	200000	500000

Obligate Anaërobe wurden in 24,4 % der Proben nachgewiesen.

Löhnis.

Kufferath, H. Enquête bactériologique sur les laits crus aseptiques débités à Bruxelles. Ann. de Gembloux **24**, 1914, S. 417—424.

17 Proben aseptischer Handelsmilch wurden auf Gelatine und Agar geprüft. Die Hälfte enthielt weniger als 10000, $^1/_6$ mehr als 50000 Keime pro Kubikzentimeter. Die Mittelzahl stellte sich auf 17000 (gegen mehr als 7 Millionen in der gewöhnlichen Handelsmilch). Coli-Bakterien fanden sich nur in den beiden keimreichsten Proben. Es wird Festsetzung einer Maximalzahl von 50000 pro Kubikzentimeter empfohlen, die durch Auszählung der 3 Tage im Brutschrank zu haltenden Agar-Platten zu ermitteln ist.

Löhnis.

Tillmans, J., Splittgerber, A. und **Riffart, H. Über die Bestimmung und Bedeutung des Ammoniakgehaltes der Milch.** Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- und Genußmittel **27**, 1914, S. 58—76.

Als beste Methode bewährte sich das folgende Verfahren: Aus dem Milchserum wird das Ammoniak als NH_4MgPO_4 ausgefällt, filtriert, das Sediment in Wasser aufgeschwemmt und der MgO-Destillation unterworfen. Frische Milch enthält gewöhnlich 3—4 mg Ammoniak. Mit fortschreitender Zersetzung nimmt dessen Menge zu. Auch beim Erhitzen der Milch entstehen Stoffe, die bei der Destillation Ammoniak abspalten. Eine Beimischung von Kuhkot macht sich erst nach einiger Zeit bemerklich. Doch ist eine Milch, die mehr als 10 mg NH_3 pro Liter enthält, als unrein zu betrachten. Eine hohe Ammoniak-Zahl zeigt auch dann eine schlechte bakterielle Beschaffenheit der Milch an, wenn diese sich bei der Säure- und Alkoholprobe noch normal verhält.

Löhnis.

Ayers, S. H. and **Johnson jr., W. T. Ability of Streptococci to survive pasteurization.** Journ. Agric. Research **2**, 1914, S. 321—330.

139 Streptokokken-Kulturen verschiedener Herkunft wurden in Milch 30 Minuten lang verschieden hohen Wärmegraden ausgesetzt. Die Anzahl der überlebenden Stämme war (in Prozenten) die folgende:

60° C	63° C	71° C	74° C
64 %	33 %	2,6 %	0 %

Die Widerstandsfähigkeit war am geringsten bei den dem Euter entstammenden sowie bei den in langen Ketten wachsenden Streptokokken; am höchsten war sie bei den Milch- und Rahm-Streptokokken. Nicht weniger als 94,4 % von diesen überstanden die halbstündige Erhitzung auf 63° C.

Löhnis.

Harrison, F. C., Savage, A. and **Sadler, W. The milk supply of Montreal.** Bull. Macdonald College 1914. 67 S.

Die canadischen Milch-Regulative, Milch-Beurteilungs-Verfahren usw. werden ausführlich besprochen. Eine sachgemäße Klassifizierung der Handelsmilch wird nachdrücklich empfohlen.

Die bakteriologischen Prüfungen erstreckten sich auf die Feststellung der Gesamt-Keimzahl (auf Fleisch-Laktose-Lackmus-Agar), der verflüssigenden Keime (auf Fleisch-Laktose-Lackmus-Gelatine) und der Coli-Bakterien (auf Aesculin-Gallensalz-Agar). Die sehr zahlreichen Untersuchungen geben einen guten Überblick über die Änderungen im Keimgehalt vom Produktions- bis zum Verbrauchsorte. Die größten Keimmengen enthielt gewöhnlich die aus Restaurants, Cafés usw. entnommene Milch. Im Durchschnitt aller Untersuchungen fanden sich pro ccm Milch:

	Keime insgesamt	verfl. Keime	Coli-Bakt.
auf den Farmen, im Sommer	800000	170000	7500
in der Stadt, im Sommer	20000000	1000000	350000
in der Stadt, im Winter	5000000	150000	500000

Löhnis.

Wolff, A. Prüfung des Molkerei-Salzes. Milchw. Zentralbl. **43**, 1914, S. 545—551.

Butter- und besonders Käserei-Salz ist namentlich in den oberen Schichten oft sehr keimreich. In Buttersalz wurden bis zu 500, in Käsereisalz bis zu 30000 und in Käserei-Salzlake bis zu 315000 Mikroben pro Gramm resp. Kubikzentimeter gezählt. Kokken, Fluoreszenten, gelbe und weiße Stäbchen, Coli-, Milchsäure-Bakterien sowie Oidien und Hefen wurden angetroffen. Das direkt von der Saline entnommene Salz war steril oder sehr keimarm. Abgesehen von den nachträglichen Infektionen kann der Keimgehalt des Salzes auch dadurch ansteigen, daß sich die bereits vorhandenen Organismen in feucht aufbewahrtem Salze vermehren. Löhnis.

Weigmann, H. und **Wolff, A. Neue Beobachtungen über die Entstehung des Steckrübengeschmacks der Butter.** Landw. Jahrb. **46**, 1914, S. 343 bis 365.

Es wurde erneut festgestellt, daß Coli-Aërogenes-Bakterien sowie Oidien Steckrüben-, Fluoreszenten dagegen Mohrrüben-artigen Geruch in Milch erzeugen können, z. T. allerdings nur, wenn gleichzeitig Milchsäurebakterien zugegen sind. Mitunter wirken auch diese allein in gleicher Richtung. Die Befähigung zur Erzeugung riechender und schmeckender Stoffe hängt zu einem großen Teile von den jeweiligen Existenz- (Kultur-)Bedingungen ab. Züchtung in Rübenblatt- oder Kohlblatt- (nicht in Möhrenblatt-)Abkochungen kommt hier in erster Linie in Betracht. Ebenso wirkt (speziell bei Fluoreszenten) Gras, nicht dagegen Heu. Bei Milchsäurebakterien war auch Gras ohne Einfluß. Löhnis.

Gratz, O. und **Szanyi, St. Beteiligen sich bei den Hartkäsen die Enzyme der Rindenflora an der Käsestoff- und Fettspaltung des Käseinnern?** Biochem. Ztschr. **63**, 1914, S. 436—478.

Aus der Verteilung des löslichen Amid- und Ammoniak-Stickstoffes im Käse läßt sich schließen, daß die Rindenenzyme an der Reifung im Innern offenbar nicht mitwirken. Löhnis.

Benson, M. and **Golding, J. The manufacture of cheese from „heated" milk. Part 2.** Journ. Board Agric. **21**, 1914, S. 878—889.

Es gelang, sehr guten Cheddarkäse herzustellen sowohl aus solcher Milch, die 15—30 Minuten lang bei 65° C gehalten worden war, wie auch aus bis auf 88° C erhitzter. Der Wassergehalt der betreffenden Käse war etwas höher und ebenso der Säuregehalt. Löhnis.

Thom, Ch. and **Currie, I. N. The dominance of Roquefort mold in cheese.** Journ. Biol. Chem. **15**, 1913, S. 249—258.

Die Käsegase enthalten nur wenig O und H, aber viel CO_2, das namentlich im Anfang der Käsereifung reichlich gebildet wird. Von allen geprüften Penicillium- und Aspergillus-Arten vermag allein Pen. Roqueforti in einer CO_2-reichen Atmosphäre zu gedeihen. Dies ist die Ursache, daß dieser Pilz auch im Stilton- und Gorgonzola-Käse allein zugegen ist, trotzdem er in der Regel nicht, wie im Roquefort-Käse, eingeimpft wird.

Löhnis.

Currie, J. N. Flavor of Roquefort cheese. Journ. Agric. Research. **2**, 1914, S. 1—14.

In je 100 g Roquefort-Käse wurden folgende Mengen an flüchtigen Säuren (ccm $^1/_{10}$ Normal) ermittelt:

	Flüchtige Säuren insgesamt	Wasserlösliche Säuren	Kapron-Säure	Butter-Säure	Essig-Säure	Säure-Zahl für 10 g Fett
schwach gereifter Käse	15,07	12,17	6,85	4,14	1,18	—
normal gereifter Käse	45,09	36,99	13,34	19,05	4,60	56,4
überreifer Käse	102,23	72,93	30,38	36,30	6,25	152,6

Die starke Fetthydrolyse wird durch eine Lipase des Penicillium Roqueforti bewirkt. Kapron-, Kapryl- und Kaprin-Säure haben einen scharfen Geschmack. Sie sind für den sehr pikanten Geschmack des Roqueforts in erster Linie verantwortlich zu machen. Löhnis.

Samarani, F. I rendimenti in acido lattico nella fermentazione lattica dei formaggi. L'Industria latt. e zootecn. **12**, 1914, S. 132—133.

Wie in den Hartkäsen, so verschwindet auch in den Weichkäsen (Crescenza, Stracchino) der Zucker in der Regel vollständig innerhalb eines

oder einiger Tage. Dies jedoch nur dann, wenn die Reifungstemperatur oberhalb 10° C liegt. Bei Kühlreifung (bei 2—5° C) blieb etwa die Hälfte erhalten. Käse aus pasteurisierter Milch, die mit verschiedenen Stämmen von Milchsäurebakterien geimpft worden waren, erwiesen sich gleichfalls nach Verlauf von 3 Tagen als zuckerfrei. Die Azidität war aber sehr verschieden: sie entsprach 18, 22 resp. 31 ccm $^1/_{10}$ Normal-Lauge pro 10 g Käse. Nur der Käse mit dem mittleren Säuregehalt reifte normal. Der weniger saure zeigte Blähungserscheinungen, der zu stark gesäuerte wurde abnorm hart. Die bei den verschiedenen Stämmen von Milchsäurebakterien differente Ausbeute an Säure aus dem Zucker ist also auch praktisch von großer Wichtigkeit.

Löhnis.

Ehrlich, F. und **Lange, Fr.** **Zur Kenntnis der Biochemie der Käsereifung. I. Über das Vorkommen von p-Oxyphenyläthylamin im normalen Käse und seine Bildung durch Milchsäure-Bakterien.** Biochem. Zeitschr. **63**, 1914, S. 156—169.

Die Substanz wurde in verschiedenen Käsen in beträchtlichen Mengen gefunden. Z. B. lieferte 1,8 kg Emmentaler Käse 1,37 g. Ein aus Emmentaler Käse isolierter Laktobazillus bildete auf Tyrosinlösung p-Oxyphenyläthylamin.

Löhnis.

Evans, A. C., Hastings, E. G. and **Hart, E. B.** **Bacteria concerned in the production of the characteristic flavor in cheese of the Cheddar type.** Journ. Agric. Research **2**, 1914, S. 167—192.

Auch im Cheddar-Käse spielen die verschiedenen Gruppen und Varietäten von Milchsäure-Bakterien, die näher besprochen werden, die Hauptrolle. Gewisse Varietäten von Milchsäure-Streptokokken wirken am vorteilhaftesten. Mischkulturen bestimmter Reinkulturen führen oft zu ganz anderen Ergebnissen, als nach den Einzelprüfungen zu erwarten ist. Bact. casei-Varietäten veranlaßten eine abnorme Schärfe des Geschmacks. In 1 Monat altem Cheddar-Käse aus roher Milch wurden bis zu 1000 Millionen, in gleichaltem Käse aus pasteurisierter Milch sogar 10000 Millionen Bakterien gezählt. Diese Resultate wurden mit Hilfe der Verdünnungsmethode erlangt. Als geeignetste Nährlösung hierfür erwies sich Milch, der 1 ‰ Pepton und 1 ‰ Dextrose sowie pro Liter 200 ccm Wasser zugesetzt worden waren.

Löhnis.

Hart, E. B., Hastings, E. G., Flint, E. M. and **Evans, A. C.** **Relation of the action of certain bacteria to the ripening of Cheese of Cheddar-Type.** Journ. Agric. Research. **2**, 1914, S. 193—216.

Die Bildung von Fettsäuren und anderen Abbauprodukten bei der Reifung des Cheddarkäses wurde eingehend studiert. Verschiedene Käse-

bakterien, speziell Milchsäurebildner, wurden 2 Monate in Magermilch (ohne Kreidezusatz) bei 35° C gehalten, und sodann in entsprechender Weise untersucht. Von den flüchtigen Säuren herrschte Essigsäure vor. Milchsäure-Streptokokken ließen auch Ester entstehen. Mikrokokken und Bac. casei bildeten Ammoniak. In ganz frischem Cheddarkäse ist nur Rechtsmilchsäure nachgewiesen, später geht diese in die inaktive Modifikation über infolge der Einwirkung von Linksmilchsäure, die besonders von den Laktobazillen gebildet wird. Löhnis.

Gratz, O. und Vas, K. Die Mikroflora des Liptauer Käses und ihre Rolle beim Reifen und Scharfwerden desselben. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **41**, 1914, S. 481—545 m. 1 Kurve.

Die Arbeit bringt eine sehr gründliche Behandlung des bisher nur von Laxa kurz erörterten Gegenstandes.

Einleitend wird die technische Seite der Frage diskutiert. Bei der Bereitung des Liptauer Käses (aus dem „Gomolya"-Käse) können die vielerlei Infektionsquellen, und speziell das Einmischen der Rindenenzyme beim Kneten, Anlaß zum Auftreten zahlreicher Fehler werden. Namentlich das Scharf-Werden ist hierauf zurückzuführen.

Weiterhin folgt, nach Schilderung der benutzten Untersuchungsmethoden, die ausführliche Beschreibung der isolierten Stämme. Wie in fast allen andern Käsen herrschen auch im Liptauer die Milchsäure-Bakterien vor. Die darin vorkommenden Laktobazillen sind dadurch ausgezeichnet, daß sie bei nur 20° C noch gut wachsen. Eine Anzahl neue Arten werden aufgestellt; speziell verschiedene gelb oder rot wachsende sporenfreie Stäbchen (Bact. saponificans, adipis, rufum), einige aërobe Sporenbildner (B. submergens, exilis, cerasinus, cirrosus) und zwei Anaërobe aus der Putrificus-Gruppe (B. parabutyricus und B. indolicus). Aktinomyzeten, Oidien und Sproßpilze sind gleichfalls anzutreffen.

Die Untersuchungen über die Häufigkeit der verschiedenen Gruppen und Arten lehrten, daß keinerlei Vermehrung stattfand; vielmehr sinkt die Zahl aller Keime vom ersten Tage an. Die Entwicklung hat eben schon zuvor im Gomolya-Käse ihren Höhepunkt erreicht. Die Gesamtzahl ging von 1000—1700 Millionen zu Beginn bis auf ca. 100 Millionen pro Gramm zurück. Der große Artenreichtum findet ebenfalls durch die Art der Herstellung dieser Käsesorte seine Erklärung.

Für die Reifung sind in erster Linie verantwortlich zu machen: Streptococcus lactis, Bact. casei und einige Milchsäure-Mikrokokken sowie ein Teil der Hefen. Alle anderen Arten sind ohne Bedeutung (wie die aëroben Sporenbildner) oder sie sind direkt schädlich (z. B. die Anaëroben). Möglicherweise wirken aber auch Enzyme anderer Organismen mit. Dies ist sicher der Fall beim Scharfwerden des Käses. Die in der Rinde des

Gomolya-Käses angehäuften Enzyme bedingen eine intensive Spaltung des Fettes. Proteolytische Enzyme gleicher Herkunft können mitwirken.

Wie weit die Fettspaltung uud der Eiweißabbau fortschreiten können, lassen die nachstehend wiedergegebenen Zahlen erkennen:

	% v. G. N.			% v. L. N.		Säuregehalt des Fettes[1])
Liptauer Käse	L. N.	Z. N.	A. N.	Z. N.	A. N.	
2 Wochen alt (reif)	29,23	9,79	1,09	33,33	3,75	21,5
6 Wochen alt (überreif)	35,03	18,81	3,6	52,64	10,32	122,0

Löhnis.

Barthel, Chr. och **Rhodin, S. Försök med kulturer av baljväxbakterier för blå lupin och blå luzern.** Meddel. Centralanst. för försöksväs. etc. **95**, Bakt. labor. No. 10, 1914. 32 S. m. 2 Taf.

Azotogen, die von dem zuerst genannten Forscher gezüchteten Kulturen sowie die altbewährte Verwendung von Impferde wirken ungefähr gleich gut.

Löhnis.

Lipman, C. B. and **Burgess, P. S. Studies on ammonification in soils by pure cultures.** Univ. Calif. Public. Agric. Sciences **1**, 1914, S. 141—172.

15 Reinkulturen (B. mesentericus, vulgatus, megatherium, mycoides, subtilis, tumescens, Bact. putidum, vulgare, Micr. tetragenus, Sarcina lutea, Streptothrix spec. u. a.) wurden in Sand-, Lehm- und Ton-Boden in bezug auf ihr Ammoniakbildungs-Vermögen geprüft. Blutmehl, Tankage, Baumwollsaatmehl und Fischguano dienten als Ausgangsmaterial. Im Sand verlief die Ammonifikation wesentlich lebhafter als in Lehm und Ton. Löhnis.

Lipman, C. B. and **Burgess, P. S. The effect of copper, zinc, iron and lead salts ammonification and nitrification in soils.** Univ. Calif. Public. Agric. Sciences. **1**, 1914, S. 127—139.

Die Ammoniakbildung in kalifornischer, sandiger Erde wurde durch die Anwesenheit der Sulfate der genannten Metalle (in Mengen von 50—2500 Teilen in 1 Million Teile Erde) deprimiert. Im Gegensatz hierzu wirkten diese Salze (bis hinauf zu einer Konzentration von 0,15 %) auf die Nitrifikation deutlich stimulierend ein. Löhnis.

Söhngen, N. L. Umwandlungen von Manganverbindungen unter dem Einfluß mikrobiologischer Prozesse. Centralbl. f. Bakt. **40**, 1914, S. 545—554 m. 3 Taf.

Manganosalze werden durch Bakterien in Manganioxyde übergeführt, wenn die Bakterien aus oxysauren Salzen basische Karbonate bilden. Die oxysauren Salze wirken im alkalischen Substrat oxydierend.

[1]) Bestimmt nach Orla Jensen, Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **13**, S. 169.

Umgekehrt können Manganioxyde auf dreierlei Weise in Manganoverbindungen übergeführt werden: 1. wenn Manganiverbindungen, wie Hausmannit und Pyrolusit, im Boden durch H_2S zunächst in Sulfide umgewandelt und diese dann durch den Luft-Sauerstoff zu Sulfaten oxydiert werden; 2. wenn durch Mikroben Oxysäuren gebildet werden. Dieser Prozeß kann, z. B. bei der aëroben Zellulose-Zersetzung, in folgender Weise nachgewiesen werden, die zugleich die Zählung der aëroben Zellulose-Zersetzer in Erde gestattet: Papierscheiben werden erst in Mangansulfat-, dann in Kaliumpermanganat-Lösung eingetaucht und nach erfolgter Sterilisation mit der Nährlösung und Bakterienaufschwemmung befeuchtet. Die Zellulose lösenden Organismen bringen den braunen Mangan-Niederschlag an den betreffenden Stellen zum Verschwinden; 3. bei Gegenwart von salpetriger Säure entsteht aus Manganioxyden Mangannitrat. Dieser Vorgang kann für saure Böden von Wichtigkeit sein. Andererseits setzen sich die Manganosalze mit Peroxyden zu Manganioxyden um. Löhnis.

Greaves, I. E. A study of the bacterial activities of virgin and cultivated soils. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **41**, 1914, S. 444—459.

In Utah ist das (aride) Land, das ziemlich viel $CaCO_3$ enthält, im kultivierten Zustande gewöhnlich stickstoffreicher als im nicht kultivierten. Die Böden von 9 Farmen wurden untersucht. Die Keimzahl war im kultivierten Lande durchschnittlich doppelt so hoch und bei dauerndem Weizenbau höher als unter Luzerne. Ebenso waren die Salpeterbildung und die Stickstoff-Bindung im kultivierten Lande höher, und unter Weizen höher als unter Luzerne. Die stickstoffreicheren Erden fixierten (bei Zugabe von $1^1/_2\,^0/_0$ Mannit) mehr Stickstoff als die an Stickstoff armen. Manche Erden zeigten auch ohne Beigabe von Mannit deutliche Stickstoff-Bindung. Das Brachland ergab die höchste Ammonifikation, Nitrifikation und Stickstoff-Bindung, aber nicht die höchste Keimzahl. Löhnis.

Beesley, R. M. Experiments on the rate of nitrification. Journ. Chem. Soc. London **105**, 1914, S. 1014—1024.

Thiocarbamid wurde von einer Bakterien-Rohkultur (aus einem biologischen Körper) nicht angegriffen. Dagegen wurden Carbamid, Harnsäure, Asparagin, Glyzin, Acetamid, Methylaminsulfat, Ammon-Oxalat sowie Ammonsulfat ungefähr gleichschnell nitrifiziert. Anilin-Sulfat wurde nur ammonifiziert. Löhnis.

Bottomley, W. B. Some accessory factors in plant growth and nutrition. Proceed. Roy. Soc. London [B] 88, 1914, S. 237—247.

Wässerige wie alkoholische Auszüge aus „bakterisiertem" Torf fördern das Pflanzenwachstum und die Stickstoffbindung durch Azotobacter sehr.

Verf. vermutet, daß darin gewisse stickstoffhaltige Stoffe, die den „Vitaminen“ an die Seite zu stellen seien, wirksam sind. Im rohen Torf fehlen sie; erst unter der Einwirkung der Bakterien werden sie gebildet. Der günstige Effekt, den die Stalldünger und andere organische Substanzen auf die Fruchtbarkeit des Bodens ausüben, sei ebenfalls diesen „Vitaminen“ zuzuschreiben.

Löhnis.

Löhnis, F. und **Hanzawa, J. Die Stellung von Azotobacter im System.** Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **42**, 1914, S. 1—8 m. 2 Taf.

Einige alte Azotobacter-Kulturen zeigten deutliche Endosporenbildung und Vorherrschen von typischen Langstäbchen-Formen. Diese können bei geeigneten Züchtungs-Bedingungen wieder in die große, sporenfreie Azotobacter-Form zurückverwandelt werden. In einem Falle gelang dies indessen nur, wenn Bact. Radiobacter hinzugefügt wurde. Es handelt sich demnach um Wuchsformen eines sporenbildenden Bacillus (B. Azotobacter). Die Formen Chroococcum und Beijerinckii gehören jedenfalls eng zusammen. Auch A. agile und vitreum sind wahrscheinlich nur als Varietäten, nicht als besondere Arten aufzufassen. Löhnis.

Sherman, J. M. The number and growth of protozoa in soil. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **41**, 1914, S. 625—630.

Verdünnter Bodenextrakt ist zur Züchtung der Erdprotozoen am besten geeignet. Mit Hilfe der Verdünnungsmethode wurde festgestellt, daß in normalem, fruchtbaren Boden ca. 10000 Protozoen pro Gramm vorkommen. Flagellaten herrschen vor, Ciliaten und Amoeben treten zurück. Von letzteren war Colpoda cucullus am häufigsten (bis 1000 im Gramm).

Wurde sterilisierte Erde mit Protozoen geimpft, so vermehrten sich diese rasch von 10 auf 10000 pro Gramm. Dies beweist, daß sie in aktiver Form im Boden zugegen sind. Löhnis.

Greaves, I. E. and **Anderson, H. P. The influence of arsenic upon the nitrogen fixing powers of the soil.** Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **42**, 1914, S. 244—254.

Zugabe von Arsenik zum Boden fördert die Stickstoffbindung unter Umständen sehr. Auch bei Abwesenheit von Zucker usw. kann der Gewinn an Stickstoff so groß werden, wie dann, wenn gute Kohlenstoffquellen der arsenik-freien Erde zugesetzt werden. Von den geprüften Arsen-Verbindungen wirkte Blei-Arsenat am besten. Wirkungslos und in größeren Mengen schädlich war das Schweinfurter Grün. Löhnis.

Temple, I. C. Nitrification in acid or non-basic soils. Georgia Expt. Stat. Bull. **103**, 1914. 15 S.

In kalkarmen Böden werden die organischen stickstoffhaltigen Substanzen und die organischen Ammonsalze viel besser nitrifiziert als Ammonsulfat. Dieses Verhalten ändert sich, sobald Kalk zugesetzt wird. Gegen die wiederholt geäußerte Annahme, daß in jenem Falle andere Organismen wirksam sein, spricht vor allem die Tatsache, daß bei 80° C pasteurisierte Erde, der Reinkulturen von Winogradskys Salpeter-Bakterien zugesetzt werden, ein ganz analoges Verhalten zeigt. Die organischen stickstoffhaltigen Substanzen liefern soviel Ammoniak, daß die Säuren gebunden werden. Organische Calciumsalze wirken ebensogut, z. T. sogar besser als $CaCO_3$. Selbst freie organische Säuren erwiesen sich nur wenig schädlich, während dies allerdings mit Laktose sehr deutlich der Fall war.

In sauren Böden kann das gebildete Nitrit eventuell derart zersetzt werden, daß die frei werdende salpetrige Säure zerfällt nach der Formel:

$$3\ HNO_2 = HNO_3 + 2\ NO + H_2O.$$

Dieser Vorgang kann in sauren Böden Stickstoff-Verluste veranlassen.

Im Gegensatz zu den Laboratoriums-Versuchen erwies sich auf dem Felde die Düngung mit Ammonsulfat derjenigen mit organischen Substanzen auch auf saurem Boden überlegen. Eine Erklärung dieser Differenz wird nicht gegeben. Vermutlich sind auch hier die verschiedenen Konzentrations-Verhältnisse nicht ohne Einfluß. Löhnis.

Bokorny, Th. Bindung von Metallsalzen durch die Hefe; Nachweis derselben durch chemische Reaktionen. Allg. Brauer- u. Hopfenztg. **54**, 1914, S. 1155 u. 1173.

Verfasser hat schon früher nachgewiesen, daß durch Einbringen bestimmter Quantitäten von Hefe in Lösungen von Säuren, Basen und Farbstoffen eine bestimmte Menge dieser Stoffe aus der Lösung weggenommen wird. Wenn dies der Fall ist, müssen die betreffenden Stoffe dann in der Hefe nachweisbar sein. Dieser Nachweis wird jedoch infolge der chemischen Bindung erschwert und nur durch besonders energisch wirkende Reagenzien zu erbringen sein. Bei der vorliegenden Versuchsreihe handelt es sich vorwiegend um die Einwirkung und den Nachweis von Schwermetallsalzen und zwar meistens mit Hilfe von Fällungsreaktionen, die farbige Niederschläge ergeben, manchmal auch mit Hilfe von Geruchsreaktionen (z. B. bei Bildung von Ammoniak). Versuche mit Kupfervitriol, Eisenvitriol, Kobaltnitrat, Nickelsulfat und Bleizucker ergaben unzweifelhafte Anhaltspunkte dafür, daß diese Stoffe von der Hefe chemisch gebunden werden und nicht etwa bloß physikalisch eingelagert sind. Es gelingt meistens nur durch besonders starke Reagenzien, diese Bindung zu lösen. Mangansalze zeigen gegen Hefe ein ganz exzeptionelles Verhalten, die Hefe ist nämlich dagegen relativ un-

empfindlich. Die Mangansalze scheinen von der Hefe nicht aufgenommen und gebunden zu werden. Ähnliche Verhältnisse wie bei den ersterwähnten Salzen ergaben sich bei Versuchen mit Sublimat, Kaliumchromat und -bichromat, Chromoxydsalz, Natriumsulfit und Formaldehyd. Verfasser hat die Versuche in einer Tabelle zusammengefaßt, aus der die Bindungsverhältnisse, die letale Dosis und die Möglichkeit eines Nachweises des betreffenden Stoffes zu ersehen sind. R. Heuß.

Hefe als Heilmittel in der Tierpraxis. Allg. Brauer- u. Hopfenztg. **54**, 1914, S. 1401.

In der Hefe hat man ein billiges, leicht anwendbares und in seiner Wirkung durchweg sicheres Hilfsmittel bei der Bekämpfung verschiedener Hautkrankheiten und Hautwunden. Dabei wird die Hefe äußerlich angewandt. Sie eignet sich zur Heilung folgender Leiden: Mauke, Mähnengrind, Ruß der Ferkel, Glatz- und Ringflechte, Maulgrind, Schlempenmauke, Räude und zur Benutzung bei Wunden, Druckschäden und Hautabschürfungen. In seinen Ausführungen gibt Verfasser genaue Verhaltungsmaßregeln für die Anwendungsart der Hefe bei den verschiedenen oben erwähnten Leiden.

R. Heuß.

Lüers, H. Die Veränderung der Wasserstoffionenkonzentration während der Gärung. Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen **37**, 1914, S. 79.

Bei biologischen Prozessen ist nicht so sehr die Säure in ihrer Gesamtmenge, also das, was man unter titrierbarer Säure versteht, von Einfluß, sondern fast ausschließlich der dissoziierte Anteil der Säure, also die Wasserstoffionenkonzentration. Die vorliegende Arbeit hatte hauptsächlich den Zweck, die in den verschiedenen Stadien der Gärung herrschenden Wasserstoffionenkonzentrationen und deren Zunahme während des Gärungsverlaufs zu verfolgen. Man arbeitete zu diesem Zweck mit einer Nährlösung, die eine H-Ionenkonzentration von $p_H = 5{,}47 = 3{,}39 \times 10^{-6}$ Normalität aufwies und somit ziemlich genau der Reaktion einer normalen Anstellwürze entsprach. Sie wurde mit 5 g gewaschener und gepreßter Betriebshefe (hochvergärender Stamm) angestellt. Ein Versuch wurde bei 8°, ein anderer bei 25° C durchgeführt. Die Versuche zeigten, daß die Hefe eine überraschend hohe Säureproduktion aufwies und man mit Hilfe dieser von Emslander näher beschriebenen Methode verhältnismäßig leicht in das Innere von Vorgängen eindringen kann, die einem sonst verschlossen bleiben. Es wäre von Interesse, verschiedene Hefenrassen, insbesondere auch Reinzuchten, auf ihr Säurebildungsvermögen zu prüfen. R. Heuß.